re

radioelektronik

4 '83

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802

Radioelektronik



KWIECIEŃ 1983 ● ROCZNIK XXXIV (47)

4 '83



ul. Świętokrzyska 14a
00-950 Warszawa
skrytka pocztowa 1004

Adres redakcji: ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa
Telefon: 25-29-85

Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.
Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów nadsyłanych materiałów.

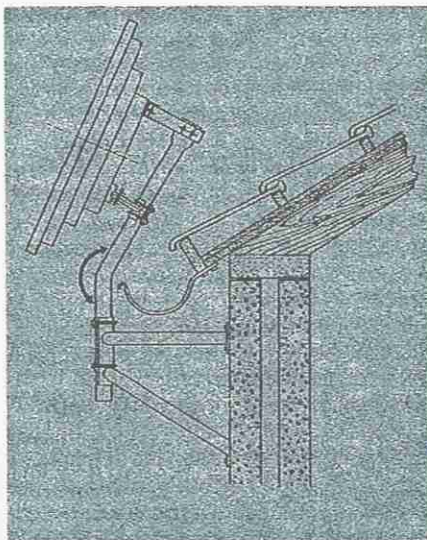
PRENUMERATĘ NA KRAJ od instytucji, organizacji społeczno-politycznych, jednostek gospodarki uspołecznionej i innych zakładów pracy zlokalizowanych w miastach wojewódzkich i innych miastach przyjmują Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch". W miejscowościach, w których nie ma Oddziałów RSW i na terenach wiejskich – urzędy pocztowe i doręczyciele. Prenumeratorzy indywidualni zamieszkali w miastach opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych na r-k bankowy Oddziału RSW „Prasa-Książka-Ruch". Osoby zamieszkałe na wsiach i w miejscowościach, gdzie nie ma Oddziałów RSW, opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.
PRENUMERATĘ ZE ZLECENIEM WYSYŁKI ZA GRANICĘ przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV O/W-wa nr 1153-201045-139-11. Prenumerata ta jest droższa od krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.
Przedpłaty od prenumeratorów indywidualnych, zamieszkałych w miastach – siedzibach oddziałów RSW są przyjmowane do 31 maja 1983 r. – na III kwartał i II półrocze roku bieżącego oraz do 31 sierpnia 1983 r. – na IV kwartał roku bieżącego; od instytucji, zakładów pracy i prenumeratorów indywidualnych zamieszkałych na wsi i w małych miasteczkach do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.
Cena prenumeraty krajowej: roczna 480 zł, półroczna 240 zł, kwartalna 120 zł.
OGŁOSZENIA. Zamówienia na ogłoszenia przyjmuje i udziela informacji Biuro Zleconej Informacj Naukowo-Technicznej i Reklamy – WCT NOT SIGMA, ul. Świętokrzyska 11a, 00-043 Warszawa, tel 26-67-17, 27-16-34 w godz. 10.30–13.30. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

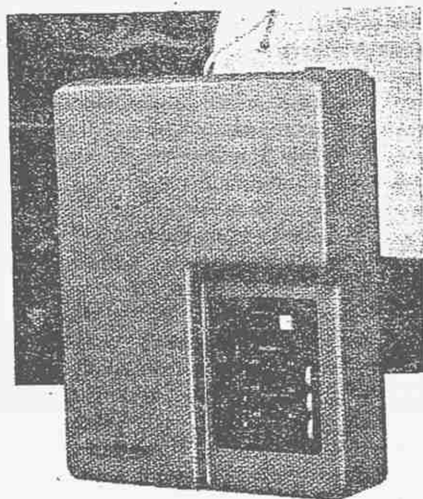
Druk: Zakłady Graficzne „DOM SŁOWA POLSKIEGO" w Warszawie. Zam. 585/CD. Nakład 200 000 egz. Ark. druk. 4,5
Skład techniką fotograficzną. Cena zł 40. Numer zamknięto 4.III.1983 r. M-89.

■ **W RFN panuje przekonanie,** że telegazeta będzie miała, podobnie jak kiedyś kolej żelazna, trudny start i równie szybko zostanie spopularyzowana. W połowie lat 80-tych ma tu być 1 mln abonentów teletekstu, w tym 50 tys. użytkowników aktywnych, nadających tekst do centralnego banku informacji. Począwszy od jesieni 1983 r., co miesiąc ma tam przybywać 1 centrala teletekstu, w pierwszej kolejności w Hamburgu i Stuttgarcie. Eksperymenty kontrolne zostały przeprowadzone przez pocztę niemiecką w Düsseldorfie i Berlinie. W północnych Niemczech powstały cztery gazety telewizyjne.

■ **W Egipcie** powstała wytwórnia telewizorów kolorowych wykorzystująca elementy i zespoły dostarczane przez zachodnioniemiecką firmę Telefunken. Pierwsze dostawy półfabrykatów były przewidziane na koniec 1982 r.

■ **W związku z przewidywanym w latach osiemdziesiątych** rozwojem telewizji satelitarnej i przydzieleniem do tego celu przez WARC (Światowa Administracyjna Konferencja Radiowa) w 1977 r. pasma w zakresie 12 GHz, firma Philips wyprodukowała w celach eksperymentalnych urządzenie do indywidualnego odbioru programu za pośrednictwem satelity. Urządzenie składa się z anteny, zewnętrznego przetwornika częstotliwości oraz przystawki do telewizora. Antena paraboliczna o średnicy 1 m i zysku 40 dB jest przymocowana na zewnątrz budynku w ten sposób, aby była skierowana na satelitę. Jej kąt pochylenia zależeć więc będzie od położenia geograficznego (rys. obok). Przetwornik częstotliwości pracuje przy antenie, która dostarcza sygnał wizyjny FM i sygnał foniczny AM do mieszacza diodowego, w którym następuje przemiana częstotliwości z 12 GHz na 900...1300 MHz. Ten sygnał pośredniej częstotliwości jest przesyłany kablem do przystawki (fot. niżej), w której następuje demodulacja, znajdującej się w pomieszczeniu. Przystawka zawiera selektor kanałów kontrolowany układem ARCz. Na wyjściu przystawki uzyskuje się oddzielnie sygnał wizyjny (1 V/75 Ω) i sygnał foniczny (1 V/600 Ω). W przystawce przewidziano również wyjście dla sygnału zespolonego wielkiej częstotliwości w pasmie, w którym pracuje odbiornik telewizyjny. Umożliwia to połączenie odbiornika przez gniazdko antenowe z przystawką. Zgodnie z ustaleniami WARC 77 przekaźniki telewizyjne umieszczone na satelitach powinny promieniowaniem swoich anten obejmować tylko terytoria należące do administracji, która przekaźnik zainstalowała. Pokrycie terytorium Europy przez programy telewizyjne według tych założeń przedstawia mapa opracowana przez specjalistów firmy Philips (fot. niżej).





■ **Telewizja kablowa (TVK) w Austrii** rozwija się wolniej niż przewidywano. W czerwcu 1982 r. było tam zarejestrowanych zaledwie 80 tys. abonentów, podczas gdy poczta austriacka zainwestowała już w sieć i urządzenia TVK 300 mln szylingów (około 20 mln dol.). Użytkownicy TVK mogą oglądać obecnie pięć programów: dwa austriackie, dwa zachodnioniemieckie i jeden szwajcarski. Po zakończeniu rozbudowy przez Austrię łączy przekaźników telewizyjnych, tj. w 1983 r., abonenci TVK w Austrii będą mieli do dyspozycji 6 telewizyjnych programów zagranicznych oraz dużą liczbę programów radiowych FM. Obecnie pracują w Austrii 143 centrale retransmisyjne TVK, które zatrudniają 400 osób.

■ **W październiku 1982 r.** na Międzynarodowym Kongresie Elektroniki w Trans-



porcie, który odbywa się co 2 lata, główny inżynier zakładów – przedstawiciel firmy Ford Motor oświadczył, że największym zadaniem obecnej dekady w elektronice samochodowej jest stworzenie zintegrowanego systemu komunikacyjnego, który umożliwi łączność między kierowcą i dowolnym użytkownikiem środków łączności, zarówno ruchomych jak i stałych. Referent zapowiedział, że wartościowy udział urządzeń elektronicznych przypadających średnio na 1 samochód wzrośnie z 250 dol. w 1980 r. do 900 dol. w 1985 r. i 1400 dol. w 1990 r. Sprzedaż urządzeń elektronicznych przeznaczonych do zainstalowania w samochodzie, bez uwzględnienia sprzętu rozrywkowego, ma osiągnąć na rynku amerykańskim siedmiokrotnie wyższe obroty niż to ma miejsce obecnie. Do nowych elementów techniki, które znajdują duże zastosowanie w elektronice samochodowej, zalicza się programowane pamięci, światłowody i układy rozpoznawania głosu. Przewiduje się możliwość korzystania w czasie jazdy za pomocą radiotelefonu z publicznych banków danych oraz z satelitów nawigacyjnych.

■ **W laboratorium firmy Philips** zbudowano prototyp lampy kineskopowej z płaskim ekranem o przekątnej 9 cali i głębokości 8 cm w oparciu o dotychczasową technikę wyzwalania świecenia ekranu za pomocą strumienia elektronów. Działo elektronowe lampy umieszczono pionowo za ekranem. Na drodze wielokrotnego odchylania elektrostatycznego wolno biegnących elektronów, przyśpieszanych napięciem zaledwie 400 V, strumień elektronów jest doprowadzany prostopadle do ekranu. Aby zwiększyć jasność świecenia ekranu zastosowano technikę powielania elektronów. Pomysł jest o tyle interesujący, że koszt kineskopu może być bardzo zredukowany, a niskie napięcie czyni lampę bezpieczną, pozbawioną promieniowania rentgenowskiego. Dzięki temu balon może być wykonany ze szkła okiennego zamiast z drogiego szkła ołowiowego.

■ **W słynnym amerykańskim** Massachusetts Institute of Technology (MIT) utworzono Laboratorium Sztucznej Inteligencji (AI Lab), w którym 90 badaczy pracuje nad uprzystępnieniem komputera przeciętnemu człowiekowi. Zadaniem ekipy jest opracowanie takich programów dla komputerów, które pozwoliłyby im rozumieć prosty język angielski (basic english), uczyć się nowych pojęć i wykonywać nowe czynności oraz rozpoznawać popełnione błędy i samemu umieć je usuwać. Na przykład jedno z zadań polega na zbudowaniu programu dla prowadzenia dialogu przez użytkownika z komputerem przy użyciu powszechnie stosowanych słów (za pośrednictwem monitora). Jeśli komputer trafi na słowo, którego nie zna, zadaje użytkownikowi pytania tak długo, aż nowe pojęcie zostanie przez niego „zrozumiane" i zapisane w pamięci. W tym sensie komputer staje się „samouczącym się". W ramach tego samego programu badawczego skonstruowano palec elektroniczny dla robota, tzn. czujnik, którego zakończenie składa się z półprzewodzącej, cienkiej warstwy gumowej, dysponującej zdolnością rozdzielczą równą 256 pkt/cm². W trakcie badań okazało się, że najtrudniej poddają się automatyzacji najprostsze zdolności człowieka. Jako przykład przytoczono umiejętność poruszania się w polu z przeszkodami bez natknięcia się na przeszkodę i to po najkrótszej linii, jak również nabycie prostej dla człowieka umiejętności używania śrubokrętu przez robota.

■ **Na jesiennej wystawie w Düsseldorfie „Hi-Fi-Video 82"** kilka firm japońskich (JVC, Hitachi, Aiwa) wystawiło magnetofony kasetowe z podwójnym mechanizmem do automatycznego przegrywania programu z jednej kasety na drugą. Jeden z mechanizmów przeznaczony jest tylko do odtwarzania, drugi spełnia obie funkcje. Przy naciśnięciu na klawisz „Synchro-Start" mechanizm pierwszy ustawia się w pozycji „odtwarzanie", a drugi w pozycji „nagrywanie". Nagrywanie może być programowane, tj. można przegrywać utwory w uprzednio wybranej kolejności. Prędkość przesuwu taśmy przy kopiowaniu może być dwa i więcej razy większa niż przy normalnym odtwarzaniu. Podczas nagrywania programator wprowadza odcinki „ciszy" długości 4 s między kolejnymi melodiami w celu umożliwienia późniejszego automatycznego wyszukiwania wybranego utworu w czasie użytkowania. Przy odgrywaniu, po wciśnięciu klawisza „Continuous Play", następuje przy końcu taśmy każdej z kaset automatyczne przełączanie z jednej kasety na drugą. Magnetofony są często wyposażone w nowy reduktor szumów „Dolby C" z możliwością przełączenia na „Dolby B". Była to premierowa demonstracja zastosowania tego nowego układu scalonego.

■ **Wystawa „Hi-Fi Video 82"** potwierdziła praktyczne przyjęcie jako standardu światowego cyfrowej płyty gramofonowej, opracowanej wspólnie przez Philipsa i Sony, zwanej Compact Disc (CD). Rzadki przypadek w elektronice powszechnego użytku, który nie ma miejsca ani w technice magnetowidowej ani gramowidowej. Natomiast nowe gramofony mają bardzo zróżnicowaną konstrukcję. Płyta wkładana jest raz od góry, raz od przodu lub też wsuwana do specjalnej szuflady. Początek sprzedaży płyt i gramofonów na rynku – marzec 1983 r. Na wystawie zaprezentowano wiele modeli w poszczególnych grupach. Ocenia się, że odmian tych jest aż 40. Model Sony, szufladowy, jest wyposażony w zdalne sterowanie na podczerwieni. Na płycie czołowej są wyświetlane numery kolejnych utworów, czas ich trwania oraz czas pozostający do odtworzenia całej płyty. Poszukiwanie poszczególnych utworów może się odbywać za pomocą dwóch prędkości. Programator umożliwia także automatyczne powtarzanie płyty, dowolnego z jej utworów, a nawet poszczególnych fragmentów o regulowanej długości poczynając od 1/75 s. Philips wystawił cztery modele, Grundig i Dual po dwa. Modele Grundiga są produkowane przez japońską firmę Aiwa. W konstrukcji z programowaniem przodują Japończycy. Firma Hitachi podała, że przy opracowaniu jej modelu złożono 140 wniosków patentowych. Ceny urządzenia 500...1000 dol.

■ **Videotext,** czyli gazeta telewizyjna, staje się coraz bardziej popularna. W USA do nadawania Videotextu przystąpiły po długim zwlekaniu dwa wielkie towarzystwa telewizyjne CBS i NBC. CBS rozpoczęło nadawanie telegazety na 100 tablicach w Los Angeles. Również NBC uprzywilejowało to samo miasto nadając 75 tablic tekstu. NBC wykorzystuje francuski system Antiope. W Europie oprócz transmitowania Videotextu łącznie z obrazem telewizyjnym, wprowadzono w szeregu krajów, a m.in. w W. Brytanii, Austrii, Holandii i ostatnio RFN, przesyłanie wybranych tablic telegazety w konwencjonalny sposób, jak obraz kontrolny, w godzinach popołudniowych dla tych abonentów, których telewizory nie są wyposażone w dekoder Videotextu.

■ **Przy rozbudowie central telewizji kablowej w USA** wprowadzono nowy rodzaj służby telewizyjnej, a mianowicie wysyłanie programów kablem tylko do wybranych abonentów, zwany „Pay per view". Abonent, który chce mieć dostęp do programu opracowanego na podstawie życzeń telewidzów, otrzymuje specjalny dekoder zawierający indywidualny kod (jak numer telefonu). Program przeznaczony dla tego typu odbiorców może być zablokowany dla tych numerów, których właściciele nie opłacili „karty wstępu". Wypróbowanie tego systemu w małych sieciach okazało się zadowalające: około 30% użytkowników zaakceptowało nowy typ usług. Następnym krokiem będzie przyłączanie do programu abonentów wyposażonych w dekodery, tylko na kilka godzin i nadawanie programu według życzeń (filmów, odtworzeń z taśmy itp.), oczywiście w miarę wolnej pojemności kabla. Koszt dekodera jest stosunkowo niewielki i wynosi 120 dol., a cena „karty wstępu" na film 4...6 dol., co odpowiada cenie biletu do kina. Większe nakłady ponosi natomiast centrala, gdzie obrachunki i sterowanie przyłączaniem abonentów muszą być prowadzone za pomocą komputera. Konkurencją dla tego systemu ma być przewidziany przez towarzystwo ABC od połowy 1983 r. start systemu „Home Video Network" (HVT) polegającego na wysyłaniu zakodowanych programów filmowych w nocy z przeznaczeniem do automatycznego nagrywania na taśmę magnetowidową. Opracowany przez firmę Sony dekoder dla abonentów pod nazwą „Ezop" ma kosztować 80 dol., a abonament miesięczny wyniesie 16 dol. ABC ma nadzieję, że w ten sposób stworzy konkurencję w stosunku do rynku nagranych kaset magnetowidowych, a jednocześnie przyciągnie słuchaczy do odbioru choć części normalnego programu telewizyjnego.

Syntezator muzyczny MGW-401-D

GRZEGORZ WODZINOWSKI

W artykule jest opisany układ pełnowartościowego syntezatora muzycznego nadającego się do wykorzystania w warunkach amatorskich jak i do celów profesjonalnych. Ze względu na dużą objętość materiału artykuł będzie podzielony na pięć części.

Opisany układ syntezatora jest przeznaczony w zasadzie do realizowania utworów muzycznych metodą wielośladowych nagrań magnetofonowych. Instrument ma cztery pełne tory oraz jest wyposażony w 1024-krokowy sekwencer z układem pseudopogłosu cyfrowego.

Przedstawioną wersję syntezatora muzycznego należy traktować jako modelową. Modułowa konstrukcja urządzenia umożliwia w szerokim zakresie wykonanie podobnych instrumentów bardziej rozbudowanych lub mniejszych. Modułowa konstrukcja umożliwia również stopniową rozbudowę syntezatora, stosownie do nabywania doświadczenia w zakresie jego wykorzystania przez użytkownika.

Układ jest przeznaczony dla zaawansowanych amatorów-elektroników, którym nie jest obca teoria muzyki.

Do uruchomienia instrumentu niezbędny jest oscyloskop, cyfrowy miernik częstotliwości (z dokładnością do 1 Hz), czterocyfrowy multimetr oraz przydatna jest pomoc osoby o bardzo dobrym słuchu muzycznym.

Modelowy syntezator współpracuje z kwadrofonicznym magnetofonem, wyposażonym w układy do nagrań trikowych. Stosując na wyjściu instrumentu typowy mikser, można przystosować go do współpracy z magnetofonem stereofonicznym. Organizacja współpracy z magnetofonem jest uzależniona od rodzaju magnetofonu.

Syntezator zaprojektowano w oparciu o najbardziej dostępne na krajowym rynku elementy. Niebagatelną sprawą jest dość wysoki koszt tych elementów. Warto podkreślić, że cena gotowego instrumentu tej klasy kilkakrotnie przewyższa koszty elementów.

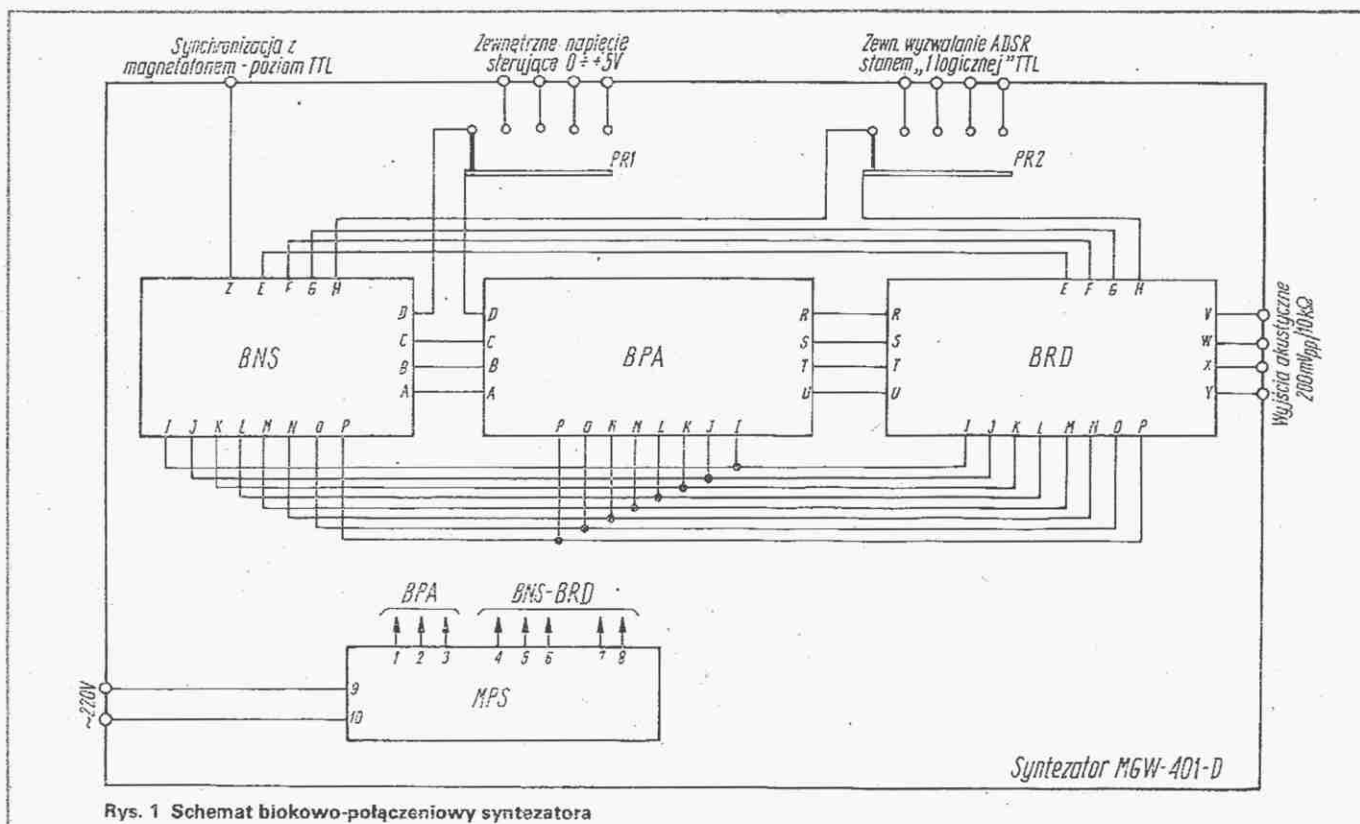
Instrument zawiera trzy bloki:

- BNS – blok napięć sterujących
- BPA – blok formowania dźwięku
- BRD – blok regulacji dźwięku.

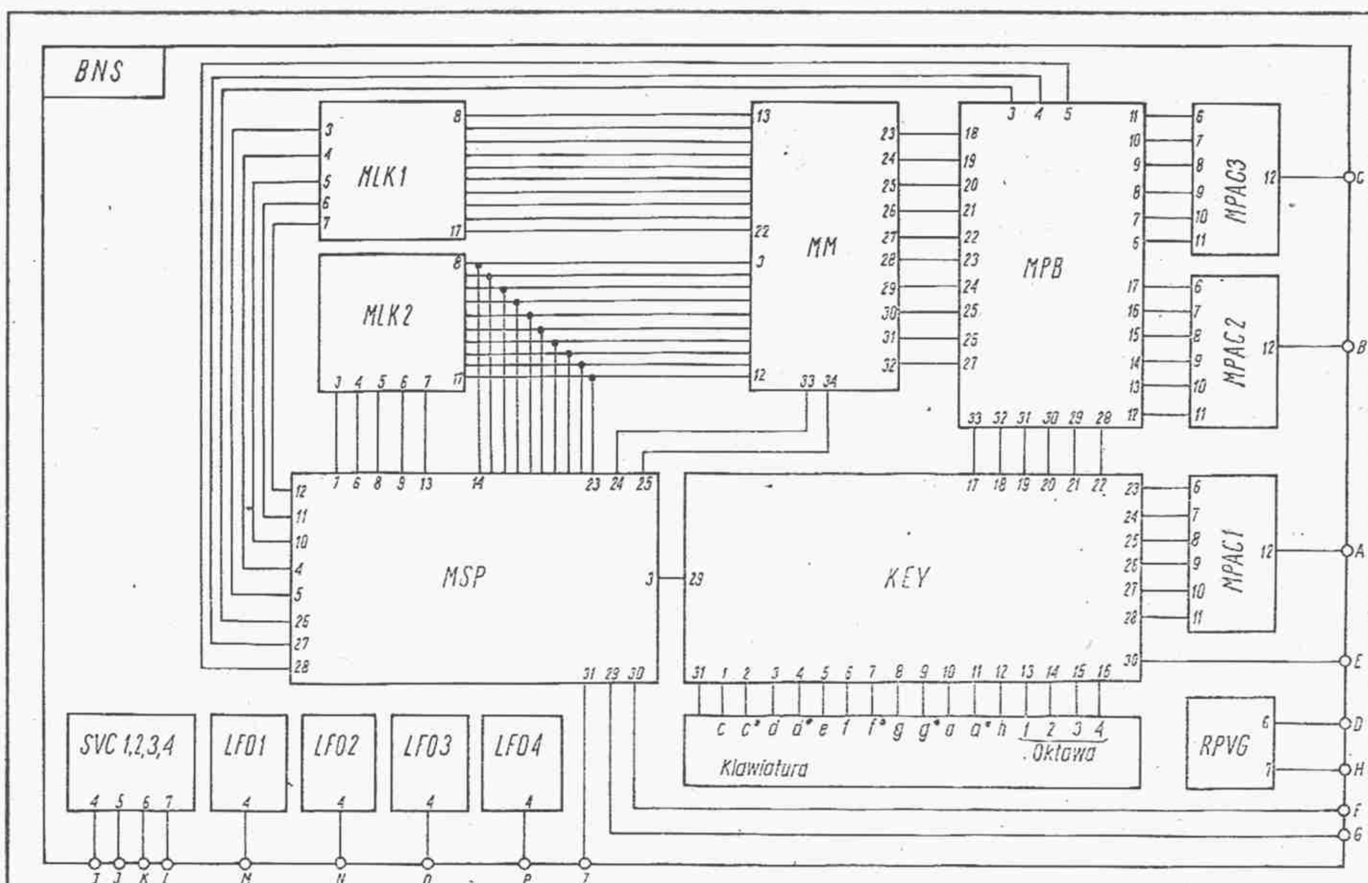
W skład tych bloków wchodzi 21 rodzajów modułów, w liczbie 65 sztuk, a mianowicie:

1. Moduł zasilacza – **MPS** (rys. 5) 1 szt.
2. Moduł sterowanego źródła napięcia – **SVC** (rys. 6) 1 szt.
3. Moduł generatora sterowanego napięciem –**VCOa** (rys. 7) 12 szt.
4. Moduł sterowania generatorem – **VCOb** (rys. 8) 12 szt.
5. Moduł klawiatury – **KEY** (rys. 9) 1 szt.
6. Moduł przetwornika c/a **MPAC** (rys. 10) 3 szt.
7. Moduł formowania obwiedni dźwięku – **ADSR** (rys. 11) 4 szt.
8. Moduł wzmacniacza sterowanego napięciem – **VCA** (rys. 12) 4 szt.
9. Moduł generatora wolnych przebiegów – **LPO** (rys. 13) 4 szt.
10. Moduł licznika i komparatora sekwencera – **MLK** (rys. 14) 2 szt.
11. Moduł sterowania odczytem pamięci sekwencera – **MM** (rys. 15) 1 szt.
12. Moduł pamięci cyfrowej sekwencera – **MPB** (rys. 16) 1 szt.
13. Moduł sterowania sekwencera – **MSP** (rys. 17) 1 szt.
14. Moduł wskaźnika napięć szczytowych – **MVU** (rys. 18) 1 szt.
15. Moduł filtra dolnoprzepustowego – **LPF** (rys. 19) 4 szt.
16. Moduł filtra górnoprzepustowego – **HPF** (rys. 20) 4 szt.
17. Moduł filtra sterowanego napięciem – **VCF** (rys. 21) 4 szt.
18. Moduł przesuwnika fazowego – **MPH** (rys. 22) 1 szt.
19. Moduł korektora graficznego – **MEQ** (rys. 23) 1 szt.
20. Moduł generatora szumu – **NIO** (rys. 24) 2 szt.
21. Moduł generatora przypadkowych impulsów i napięć – **RPVG** (rys. 25) 1 szt.

Schemat całego syntezatora, będący jednocześnie schematem połączenia bloków (rys. 1) oraz schematy połączenia modułów w bloki (BNS – rys.2, BPA – rys.3, BRD – rys.4) przedstawiają strukturę instrumentu.

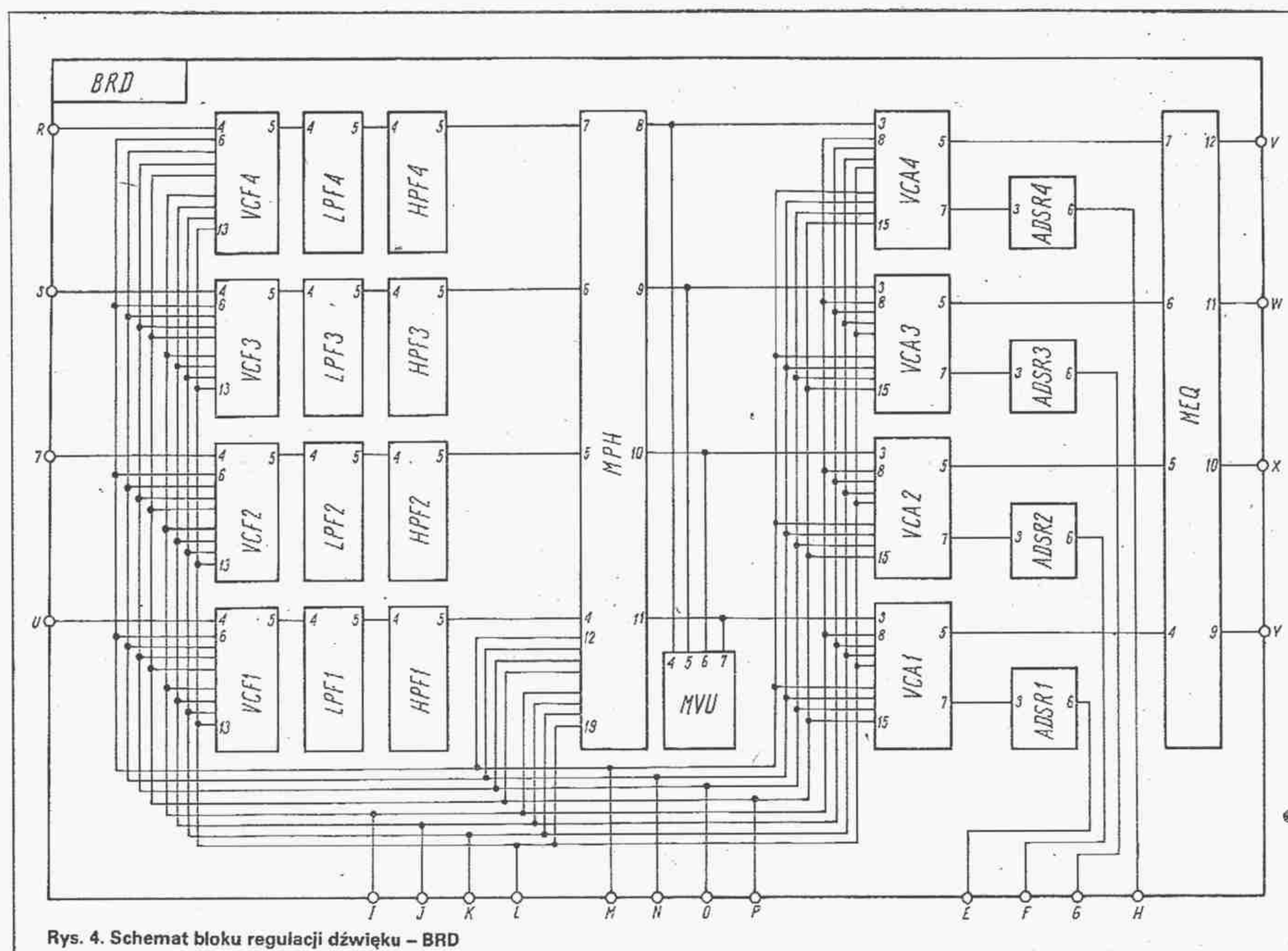


Rys. 1 Schemat blokowo-połączeniowy syntezatora



Rys. 2. Schemat bloku napięć sterujących – BNS

Rys. 3. Schemat bloku formowania dźwięku – BPA



Rys. 4. Schemat bloku regulacji dźwięku – BRD

W dalszej części artykułu są opisane kolejno moduły oraz sposoby ich uruchomienia i regulacji, a także wyszczególnione są elementy regulacyjne wyprowadzone na płytę czołową. Podany jest również sposób wykonania klawiatury, bowiem zakup gotowej klawiatury jest mało realny.

W modelowym urządzeniu każdy moduł bloków BPA i BRD stanowi mini-panel z oddzielną płytą czołową. Moduły bloku BNS są umieszczone we wspólnym panelu. Każdy blok umieszczono w oddzielnej obudowie. W bloku BNS jest umieszczony dodatkowo moduł zasilacza (MPS).

Ogólne wskazówki odnoszące się do konstrukcji mechanicznej syntezatora są podane w końcu artykułu.

Połączenia elektryczne między poszczególnymi modułami wykonano nieekranowanymi przewodami; wyjątek stanowią połączenia między końcówkami 5 modułów VCA i końcówkami 4...7 modułu MEQ oraz końcówkami 9...12 modułu MEQ i wyjściami akustycznymi instrumentu. Należy również pamiętać o prawidłowym łączeniu przewodów masy, aby uniknąć przydźwięku sieciowego.

Opisane w dalszej części artykułu moduły zaleca się wykonywać w kolejności opisu.

Po opublikowaniu opisu prostszego syntezatora, w numerach 2...6/1981 i 1/1982 „Radioelektronika", autor otrzymał wiele listów z najrozmaitszymi pytaniami dotyczącymi syntezatorów muzycznych. Aby uprzedzić ewentualne następne pytania, należy wyjaśnić parę spraw podstawowych.

Syntezator muzyczny jest urządzeniem, które umożliwia naśladowanie brzmienia prawie wszystkich znanych instrumentów tradycyjnych, lecz nie to jest jego główną zaletą. Największą zaletą tego instrumentu jest możliwość otrzymywania dźwięków innych niż dźwięki tradycyjnych instrumentów. Cała inwencja muzyka posługującego się syntezatorem powinna zmierzać w kierunku uzyskiwania nowych brzmień i efektów akustycznych. Wykorzystanie syntezatora w muzyce powinno ją wzbogacać, nie zaś służyć do zapełniania luk w instrumentarium. Zdarzają się oczywiście przypadki, że syntezator wykorzystuje się do imitowania brzmienia instrumentów tradycyjnych, ale nie to jest przeznaczeniem tego urządzenia.

Nie jest możliwe opisowe wyjaśnienie jakie efekty akustyczne można uzyskać przez stosowanie różnych układów syntezatora i ich współdziałanie, ponieważ syntezator umożliwia uzyskanie nieprzeliczonej ilości kombinacji brzmieniowych. Warto więc uważnie przysłuchiwać się utworom wykonywanym przy udziale syntezatora.

Należy pamiętać o jeszcze jednej istotnej sprawie. Znaczna liczba osób zainteresowanych syntezatorami muzycznymi, oglądając w TV występy zespołów muzycznych, odnosi wrażenie, że muzyk przebierający palcami po klawiaturze syntezatora, wydobywa z niego bardzo efektowne, złożone dźwięki. Wrażenie to nie odpowiada rzeczywistości bowiem muzyka w TV pochodzi przeważnie z wcześniejszego zapisu (postsynchronu) i ma mało wspólnego z tym, co wykonują muzycy widoczni na ekranie. Wszystkie atrakcyjne, skomplikowane nagrania są realizowane techniką wielokrotnych, synchronicznych zapisów dokonywanych na wielościeżkowych magnetofonach studyjnych. Realizacja takich nagrań w warunkach amatorskich jest prawie nieosiągalna. Możliwe jest natomiast wykonanie nagrań mniej skomplikowanych, które mogą być również bardzo wartościowe. Rozważając sposoby i możliwości realizowania zapisu wielokrotnego, należy brać pod uwagę parametry magnetofonów wykorzystywanych do tego celu, a także jakość taśm magnetofonowych. Należy liczyć się z tym, że każde kolejne przeniesienie zapisu dźwięku z taśmy na taśmę zwiększa szumy i pogarsza jakość zapisu.

(Dc. w następnym nrze)

Układy rozszerzania bazy w radiomagnetofonach stereofonicznych

mgr inż. ZBIGNIEW KRYSIAK

W przypadku domowych, stacjonarnych zespołów, bazę akustyczną można rozszerzać lub zawężać zwiększając lub zmniejszając odstęp głośników, zaś w sprzęcie przenośnym, gdzie odstęp głośników wewnętrznych jest stały i ograniczony wymiarami obudowy urządzenia, zastosowanie układów rozszerzania bazy daje możliwość znacznego polepszenia wrażeń akustycznych.

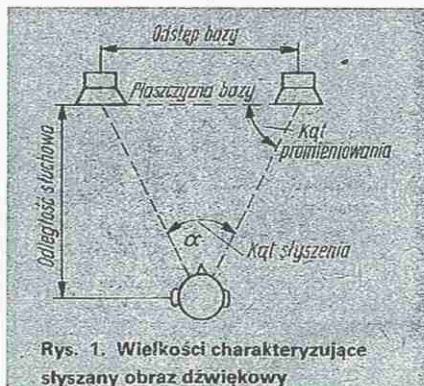
Wielkościami charakterystycznymi przy odsłuchu stereofonicznym są: płaszczyzna bazy, odstęp bazy, kąt promieniowania głośnika, kąt słyszenia i odległość słuchacza od płaszczyzny bazy (rys. 1). Płaszczyzna bazy i odstęp bazy są wielkościami fizycznymi łączącymi się ze stereofonicznym urządzeniem odsłuchowym. Natomiast kąt słyszenia jest wielkością subiektywną, gdyż obejmuje on pozorny obraz dźwiękowy odbierany przez słuchacza i przy odsłuchu stereofonicznym związany jest z odwzorowaną szerokością bazy. Całkowite wrażenie akustyczne powstaje dzięki jednoczesnemu odczuwaniu: wysokości tonu, głośności, barwy dźwięku, kierunku i oddalenia źródeł.

Źródła dźwiękowe powinny być przez słuchacza umiejscawiane w przestrzeni pod względem kierunku i odległości. Określanie położenia źródła dźwięku w przestrzeni odbywa się głównie przez porównanie, wywołanych przez falę dźwiękową bodźców odbieranych przez lewe i prawe ucho. Określenie kierunku odbywa się wskutek występowania różnic czasowych (fazowych) i różnic natężenia dźwięku, zaś określenie oddalenia – dzięki różnicom między dźwiękiem bezpośrednim i pośrednim (odbitym).

Określenie kierunku na podstawie różnic czasowych (fazowych) polega na wykorzystaniu przez organ słuchu różnic czasowych z jakimi, wskutek różnicy odległości, dochodzi fala dźwiękowa do lewego i prawego ucha. Zdolność do lokalizacji przestrzennej na podstawie różnic natężenia wynika z charakterystyki kierunkowości ucha ludzkiego. Badania wykazały, że tony niższe od 500 Hz są odbierane jednakowo przez ucho lewe i prawe bez względu na położenie źródła dźwięku, zaś tony powyżej 500 Hz, lepiej przez ucho znajdujące się po stronie źródła. Wynikające stąd różnice natężenia dźwięku wynoszą w skrajnych przypadkach do ok. 20 dB. W praktyce organ słuchu wykorzystuje jednocześnie zdolność do lokalizacji fazowej i natężeniowej źródła dźwięku.

Określenie oddalenia wynika ze zdolności słuchacza do rozróżniania dźwięków bezpośrednio docierających do uszu i dźwięków pośrednich pochodzących z odbić. Jeżeli zwiększa się udział dźwięku pośredniego, to powstaje wrażenie jakby zwiększał się odstęp źródła dźwięku od słuchacza.

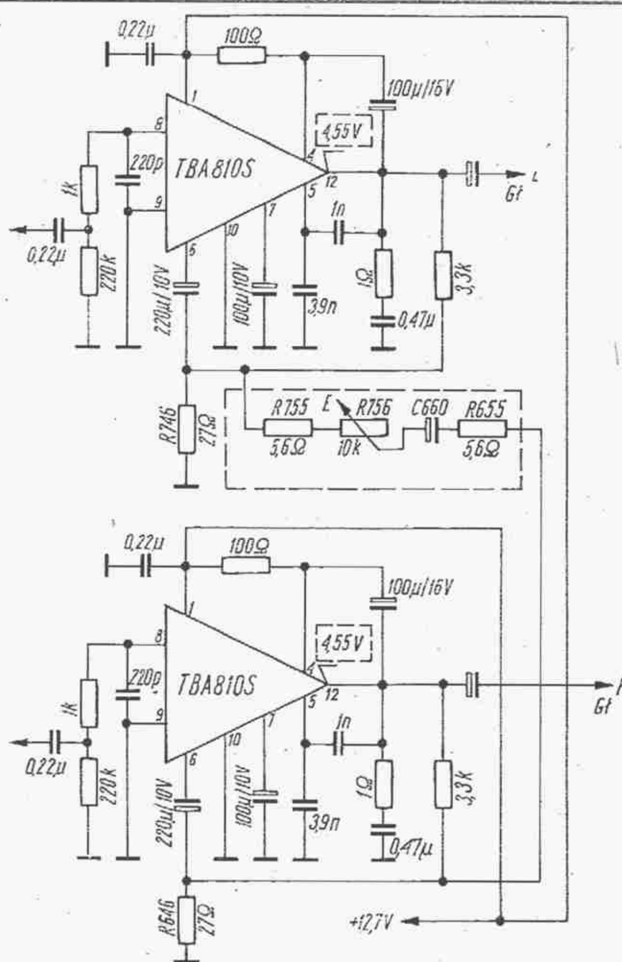
Wykorzystując psychofizyczne własności słuchu, opracowano układy rozszerzania bazy akustycznej służącej do poprawy subiektywnych wrażeń przy odsłuchu stereofonicznym za pomocą przenośnych radiomagnetofonów.



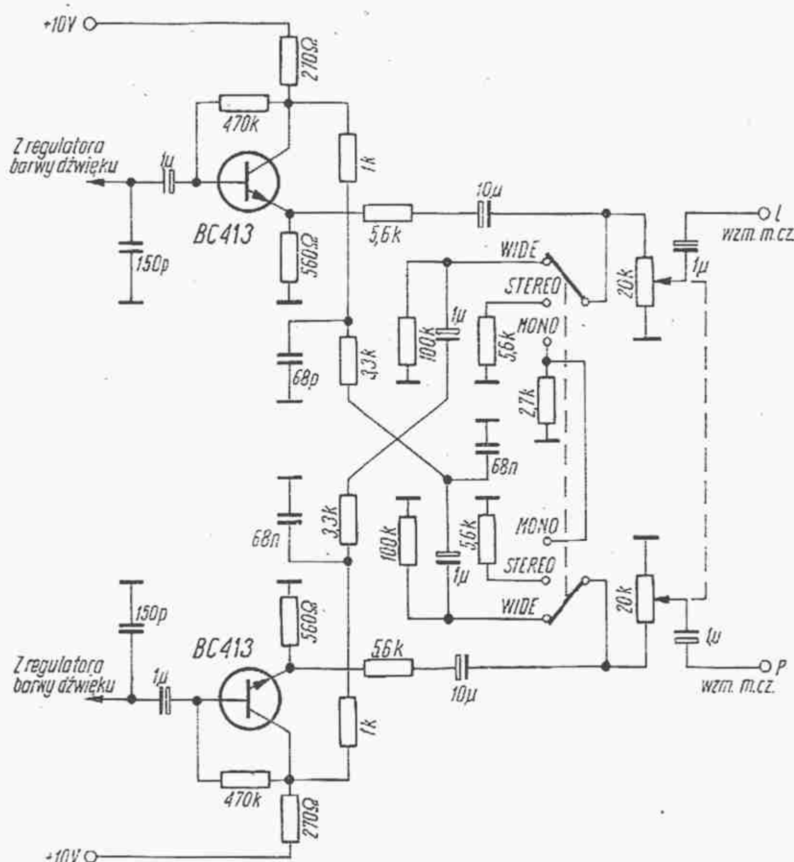
Rys. 1. Wielkości charakteryzujące słyszany obraz dźwiękowy

W ostatnich latach pojawiło się w USA, RFN i Japonii szereg patentów dotyczących układów rozszerzania bazy akustycznej. Uzyskanie efektu pozornego rozszerzenia bazy akustycznej osiągane jest przez odpowiednią obróbkę sygnałów lewego i prawego kanału stereofonicznego w ten sposób, że część sygnału z lewego kanału jest doprowadzana w przeciwfazie do sygnału prawego kanału i odwrotnie. Najbardziej rozpowszechnionymi układami pozornego rozszerzania bazy akustycznej są układy odwracania fazy lub układy przesuwania fazy sygnałów obu kanałów stereofonicznych.

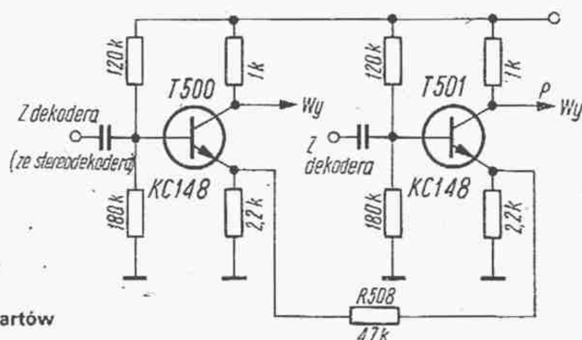
Praktyczną regulację układów rozszerzania bazy omówiono na przykładach kilku radiomagnetofonów.



Rys. 2. Schemat stopni końcowych z układem rozszerzania bazy radiomagnetofonu RP 240 firmy Grundig



Rys. 3. Uproszczony schemat układu rozszerzania bazy w radiomagnetofonie GF 919 HB firmy Sharp



Rys. 4. Uproszczony schemat układu rozszerzania bazy w radiomagnetofonie RMS 801 Daria ZWM Lubartów

Na rysunku 2 przedstawiono schemat elektryczny końcowych stopni z układami scalonymi TBA810S radiomagnetofonu RR940 firmy Grundig, z układem rozszerzania bazy. Sprzężenie wyjścia jednego kanału z wejściem układu odwracającego fazę drugiego kanału następuje przez zmienny rezystor R756. W rezultacie część sygnału wyjściowego z lewego kanału pojawia się w przeciwfazie na wyjściu kanału prawego i odwrotnie, dając wrażenie akustyczne rozszerzonej bazy stereofonicznej. Uproszczony schemat elektryczny układu rozszerzania bazy w radiomagnetofonie GF919HB firmy Sharp przedstawiono na rysunku 3.

Dodawanie sygnałów lewego i prawego kanału jest realizowane za pomocą dodatkowego stopnia tranzystorowego w każdym z kanałów, umożliwiającego otrzymanie dwóch sygnałów przesuniętych w fazie o 180°, jednego z kolektora, drugiego z emitera. Sygnały te są doprowadzane do potencjometrów regulacji siły dźwięku. Dolnoprzepustowy filtr RC służy do kształtowania charakterystyki przenoszenia toru „przesłuchowego".

Uproszczony schemat elektryczny układu rozszerzania bazy w radiomagnetofonie Daria RMS801 ZWM Lubartów przedstawiono na rysunku 4.

Dodawanie sygnałów lewego i prawego kanału i odwrotnie jest realizowane w układzie dwóch tranzystorów T500 i T501, których emitery są połączone rezystorem R508, dzięki czemu w obwodach kolektorów obu tranzystorów, oprócz składowej odpowiadającej sygnałowi wejściowemu, pojawia się składowa odpowiadająca sygnałowi wejściowemu drugiego kanału, lecz w przeciwfazie.

Firma japońska JVC w radiomagnetofonie stereofonicznym RC838L/LB do uzyskania efektu rozszerzania bazy akustycznej zastosowała opracowany specjalnie do tego celu układ scalony, tzw. procesor bifonii typu VUC 0001-001.

mgr inż. ANDRZEJ PODGÓRSKI

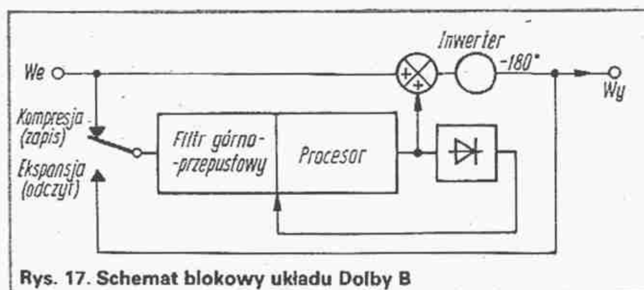
Przegląd systemów redukcji szumów – Część II

KOMPANDORY DZIAŁAJĄCE TYLKO W GÓRNYM ZAKRESIE PASMA AKUSTYCZNEGO

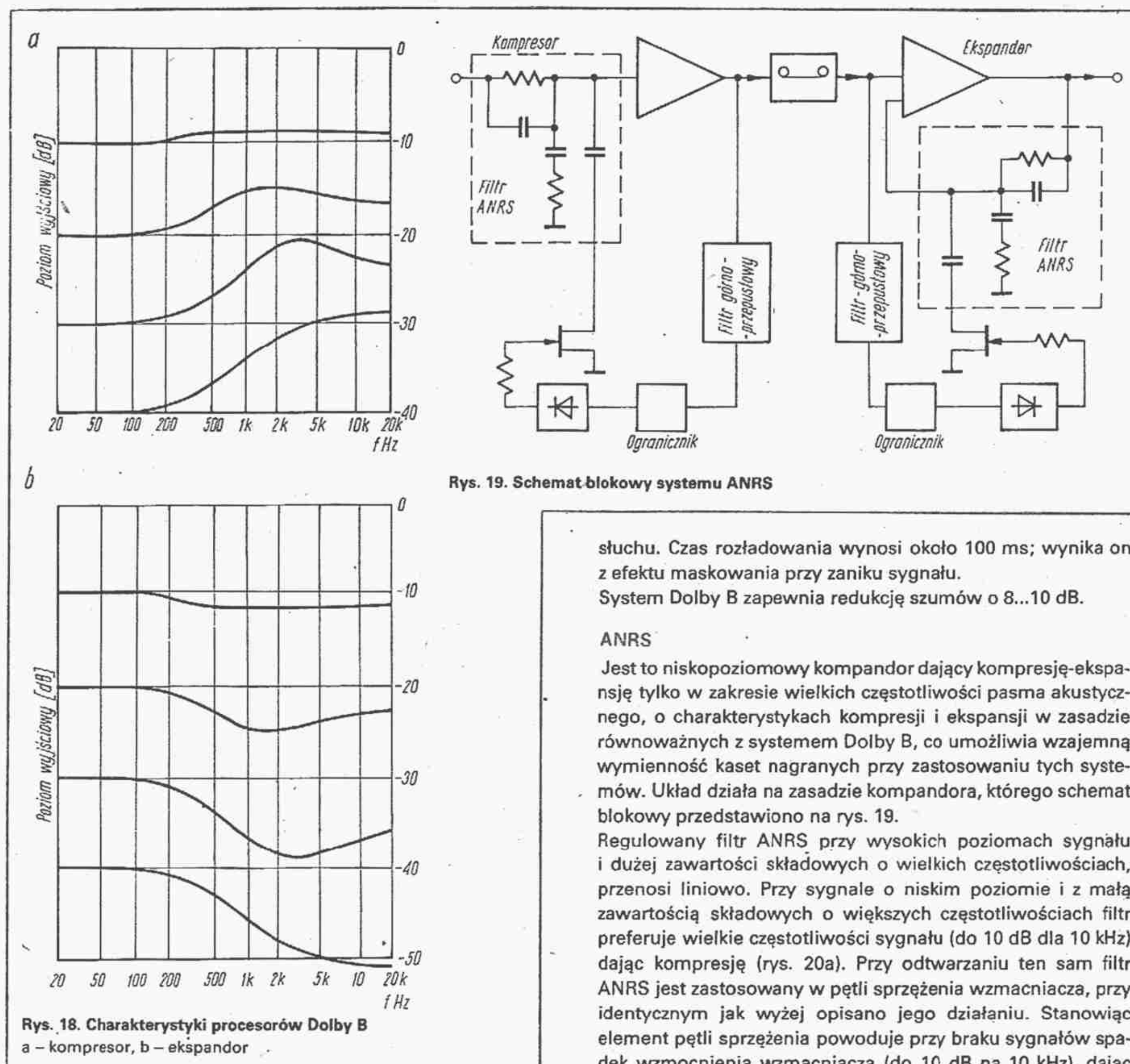
Przy małych prędkościach przesuwu taśmy, stosowanych w magnetofonach kasetowych, najbardziej dokuczliwy szum występuje w zakresie średnich i wielkich częstotliwości pasma akustycznego (500 Hz...12 kHz). Dla zmniejszenia słyszalności tych szumów opracowano kilka systemów kompandorowych. A oto najważniejsze z nich.

Dolby B

System Dolby B działa na zasadzie podobnej do Dolby A, z tym że jest utworzony tylko jeden zakres regulowany obejmujący górną część pasma akustycznego. Schemat blokowy układu Dolby B w magnetofonie przedstawiono na rys. 17. Charakterystyki kompresji i ekspansji realizowane przez układ są przedstawione na rys. 18.



Rys. 17. Schemat blokowy układu Dolby B



Rys. 19. Schemat blokowy systemu ANRS

Rys. 18. Charakterystyki procesorów Dolby B
a – kompresor, b – ekspandor

Filtr górnoprzepustowy o zmieniającej się częstotliwości granicznej (rys. 17) zapobiega oddziaływaniu na układ procesora sygnałów o małej i pośredniej częstotliwości. Przy niskim poziomie sygnałów w.cz. filtr przepuszcza je do sumatora, gdzie dodane w fazie zgodnej do sygnałów z toru głównego, uwypuklają reprezentowane składowe w sygnale wyjściowym kompresora. W ekspandorze są one doprowadzane do sumatora w fazie przeciwnej, tłumiąc zawartość tych składowych a zarazem i szumów na wyjściu ekspandora.

Dla zabezpieczenia układu przed słyszalnym kluczowaniem sygnału wyjściowego przy szybkich zmianach wzmocnienia kompresora, które nie mogą być skompensowane w ekspandorze, czas narastania napięcia sterującego filtrem powinien być dostatecznie długi. Z drugiej strony, krótki czas narastania zabezpiecza przed przesterowaniami powodującymi zniekształcenie sygnału. Najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie zmiennej stałej czasowej, zależnej od wartości sygnału i szybkości jego zmian.

Z uwagi na opóźnienia czasowe układu regulacji nieuniknione są przesterowania, które trudno eliminować. Największe zniekształcenia powstające z tej przyczyny nie powinny przekraczać 1% w czasie 1...2 ms, tak aby były niezauważalne dla ludzkiego słuchu. Czas rozładowania wynosi około 100 ms; wynika on z efektu maskowania przy zaniku sygnału.
System Dolby B zapewnia redukcję szumów o 8...10 dB.

ANRS

Jest to niskopoziomowy kompandor dający kompresję-ekspansję tylko w zakresie wielkich częstotliwości pasma akustycznego, o charakterystykach kompresji i ekspansji w zasadzie równoważnych z systemem Dolby B, co umożliwia wzajemną wymienność kaset nagranych przy zastosowaniu tych systemów. Układ działa na zasadzie kompandora, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 19.
Regulowany filtr ANRS przy wysokich poziomach sygnału i dużej zawartości składowych o wielkich częstotliwościach, przenosi liniowo. Przy sygnale o niskim poziomie i z małą zawartością składowych o większych częstotliwościach filtr preferuje wielkie częstotliwości sygnału (do 10 dB dla 10 kHz) dając kompresję (rys. 20a). Przy odtwarzaniu ten sam filtr ANRS jest zastosowany w pętli sprzężenia wzmacniacza, przy identycznym jak wyżej opisano jego działaniu. Stanowiąc element pętli sprzężenia powoduje przy braku sygnałów spadek wzmocnienia wzmacniacza (do 10 dB na 10 kHz), dając w rezultacie ekspansję sygnałów m.cz. (rys. 20b). Jeżeli stosuje się w magnetofonie filtr przełączany, można otrzymać prawie idealną komplementarność charakterystyk kompresji i ekspansji.

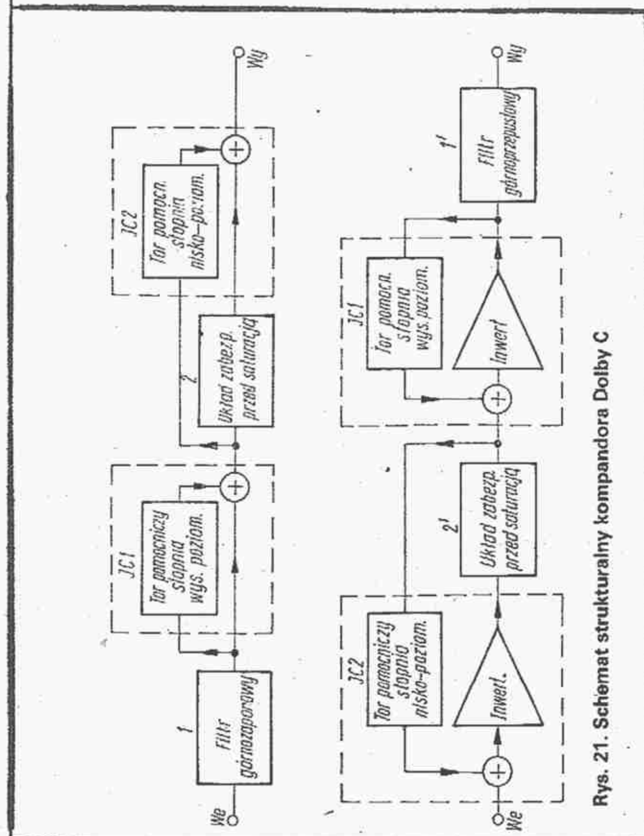
Super ANRS

Jest to kompandor wysokoczęstotliwościowy działający na niskich i wysokich poziomach sygnałów.
Zasada działania jest podobna do wyżej opisanej dla systemu ANRS z tym, że przy silnych sygnałach powyżej pewnego poziomu zawartości wielkich częstotliwości filtr S-ANRS tłumi je w kompresorze, dając kompresję wg charakterystyk przedstawionych na rys. 20a; w ekspandorze następuje proces odwrotny, czyli ekspansja wg charakterystyk przedstawionych na rys. 20b. System Super ANRS umożliwia zwiększenie wysterowania (wykorzystania) taśmy bez groźby wzrostu zniekształceń nieliniowych, a więc tym samym wpływa na zwiększenie dynamiki zapisu magnetofonowego.

Dolby C

Jest to niskopoziomowy kompandor umożliwiający polepszenie odstępu sygnał-szum w zakresie średnich i wielkich częstotliwości o około 20 dB. Schematy strukturalne kompresora i ekspandora przedstawiono na rys. 21 Oba układy składają się

Rys. 20. Charakterystyki procesorów ANRS i Super-ANRS a – kompresor, b – ekspandor



Rys. 21. Schemat strukturalny kompandora Dolby C

z dwóch szeregowo połączonych procesorów JC1 i JC2, z których każdy działa podobnie jak układ Dolby B, lecz na różnych poziomach i każdy daje 10 dB zysku w odniesieniu do redukcji szumów. Szeregowe połączenie procesorów umożliwia uzyskanie dokładniejszych niż w procesorze pojedynczym sygnałów regulacyjnych, dzięki czemu łatwiej jest w tym rozwiązaniu zmniejszyć do minimum niepożądane efekty uboczne związane z kompandoryzacją.

W celu zmniejszenia błędów działania układu Dolby C wynikających ze zniekształceń częstotliwościowych zapisywanych i odczytywanych z taśmy składowych sygnału o największych częstotliwościach (wskutek złego przylegania taśmy do głowicy, zanieczyszczenia taśmy itd.) wprowadzono filtry – korektor zniekształcający układ na częstotliwości większe od 10 kHz (1,1' na rys. 21). Układ 2,2' zabezpiecza przed saturacją, tj. nasyceniem taśmy składowymi w.cz. sygnału o wysokich poziomach.

W szeregowych procesorach układu Dolby C obniżono o dwie oktawy biegun filtru dynamicznego, poszerzając tym samym efekt redukcji szumów o dwie oktawy w porównaniu z układem Dolby B. Redukcję szumów do 20 dB uzyskuje się już przy częstotliwościach powyżej 1...1,5 kHz, gdy w przypadku Dolby B efekt redukcji szumów o 10 dB uzyskuje się przy częstotliwościach powyżej 5 kHz.

Układ Dolby C może być utworzony z odpowiedniego szeregowego połączenia dwóch układów scalonych Dolby B. Z uwagi na większe wymagania w odniesieniu do szumów i współbieżności charakterystyk zalecane są do tego celu tylko niektóre

typy tych układów, jak np.: NE645 (Signietics), HA1126 (Hitachi), LM1111 (National).

Dolby HX

Przy konstruowaniu magnetofonu kasetowego konstruktor zmuszony jest stosować kompromisowo wartości prądów podkładu. Przy doborze wartości tego prądu konieczne jest wzięcie pod uwagę czynników podanych w tablicy.

Można ogólnie stwierdzić, że wielki prąd podkładu umożliwia uzyskanie dobrych parametrów przy małych i pośrednich częstotliwościach kosztem jakości zapisu przy częstotliwościach wielkich. Mały prąd podkładu umożliwia uzyskanie lepszych parametrów przy wielkich częstotliwościach kosztem częstotliwości mniejszych.

Ponieważ w większości zapisywanych utworów muzycznych przy wielkich częstotliwościach wysokie poziomy występują rzadko, stosuje się zwykle podkład umożliwiający uzyskanie lepszych parametrów przy małych i pośrednich częstotliwościach. Zdarzają się jednak utwory, szczególnie w nagraniach płytowych muzyki rozrywkowej, o wielkiej zawartości wielkich częstotliwości akustycznych, które z uprzednio podanych przyczyn są źle zapisywane na taśmie. W celu zrealizowania dobrego zapisu całego pasma akustycznego firma Dolby zaproponowała układ Dolby HX (HEADROOM EXTENSION) zwiększający wysterowalność taśmy w zakresie wielkich częstotliwości przez zmniejszanie podczas zapisu wartości prądu podkładu w momentach, gdy pojawia się niebezpieczeństwo przesterowania taśmy.

Przy zastosowaniu systemu Dolby HX prąd podkładu ustawiony jest optymalnie dla zapisu małych i pośrednich częstotliwości. W okresach zmniejszania prądu podkładu zmieniają się także: charakterystyka częstotliwościowa i czułość taśmy w odniesieniu do małych i pośrednich częstotliwości. Zmiany czułości (w zakresie stosowanych zmian podkładu) są niewielkie (mniejsze od 1 dB). Zmiany charakterystyki częstotliwościowej są znacznie większe i należy je korygować tak, aby dla całego pasma częstotliwości była ona płaska.

Wartość prądu podkładu oraz korekcja zapisu muszą się zmieniać w takt zmian zawartości składowych o wielkich częstotliwościach w sygnale.

Sygnał regulujący uzyskuje się przez wyprostowanie odfiltrowanych składowych wielkiej częstotliwości. Procesor Dolby B zawiera w sobie filtr górnoprzepustowy o nachyleniu 12 dB/okt oraz prostownik. Sygnał z tego procesora może być wykorzystany do regulacji prądu podkładu i korekcji. Jest to najbardziej ekonomiczny sposób zrealizowania systemu HX.

Układ Dolby HX zawiera trzy elementy: obwód zmieniający prąd podkładu, obwód zmieniający korekcję charakterystyki częstotliwościowej i obwód wytwarzający sygnał regulujący.

Najkorzystniejszym byłaby zmiana wartości podkładu dla każdego z kanałów stereofonicznych oddzielnie. Jest to uzasadnione tym, że zawartość różnych składowych w każdym z kanałów nie jest jednakowa, a nawet może się zdarzyć, że w jednym z kanałów zawartość składowych odpowiadających wysokim tonom jest bardzo duża, a w drugim ich brak. Przeprowadzone testy wskazały jednak, że dzięki zjawisku maskowania uzyskuje się dobre rezultaty, jeżeli sygnał regulujący jest proporcjonalny do zawartości składowych o wielkiej częstotliwości kanału, w którym mają one większą wartość. W celu zapewnienia dobrego kasowania zapisu jest pożądane, aby prąd kasowania nie zmieniał się w zależności od sygnału m.cz. Rozwiązanie takie jest jednak nieekonomiczne. W opisywanym systemie wybrano regulację prądu podkładu przez regulację napięcia zasilania generatora prądu podkładu i kasowania, zapewniając jednak aby skuteczność kasowania nie była mniejsza niż 40 dB.

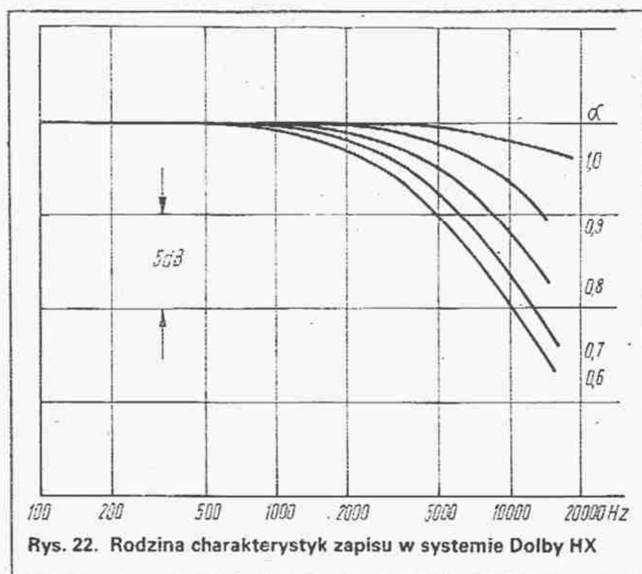
Przy zmniejszaniu prądu podkładu zwiększa się czułość taśmy dla wielkich częstotliwości. Badania zależności charakterystyk częstotliwościowych od zmian prądu podkładu wykazały, że do kompensacji zmian wystarczy jednobiegunowy dolnopasmowy filtr ze stałą czasową T_c, będącą funkcją dwóch wielkości:

$$T_c = k_1 - k_2\alpha$$

przy czym:

α = wartość podkładu/podkład spoczynkowy.

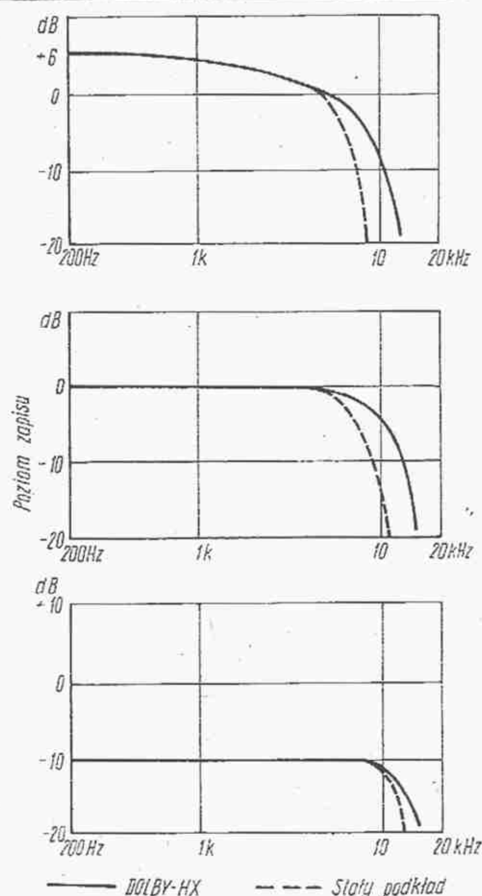
Występujące w równaniu stałe są zależne od typu taśmy, z tym, że przy k_1 = 106 µs, a k_2 = 100 µs uzyskuje się dla większości taśm rezultaty w granicach 2 dB. Odpowiednie zmiany korekcji charakterystyki zapisu przedstawiono na rys. 22. Uzyskane efekty przy zapisie na taśmie sygnałów z różnymi poziomami wynikające z zastosowania układu Dolby HX przedstawiono na rysunku 23.



Rys. 22. Rodzina charakterystyk zapisu w systemie Dolby HX

Wpływy prądu podkładu na zapis magnetofonowy

Wielki prąd podkładu		Mały prąd podkładu	
Korzyści	Wady	Korzyści	Wady
Wysoki poziom wyjściowy przy małych częstotliwościach	Mała wysterowalność przy wielkich częstotliwościach	Wielka wysterowalność przy wielkich częstotliwościach	Większe zniekształcenia przy małych częstotliwościach
Małe zniekształcenia przy małych częstotliwościach	Duże szumy modulacyjne wskutek przesterowania na wielkich częstotliwościach	Małe zniekształcenia intermodulacyjne przy wielkich częstotliwościach	Duże szumy modulacyjne przy częstotliwościach małych
Małe szumy modulacyjne przy małych częstotliwościach	Wyraźne zniekształcenia intermodulacyjne spowodowane przesterowaniem przy wielkich częstotliwościach	Mniejsze szumy modulacyjne przy wielkich częstotliwościach	Wahania poziomu wyjściowego w zakresie małych częstotliwości
Mniejszy efekt drop-out			Większy efekt drop-out



Rys. 23. Charakterystyki częstotliwościowe zapis-odczyt w systemie Dolby HX przy różnych poziomach sygnału

ZALETY I WADY UKŁADÓW REDUKCJI SZUMÓW

Ograniczniki szumów

Zalety: możliwość odtwarzania złych jakościowo nagrań z zadowalającym odstępem od szumów.

Wady:

– zniekształcanie dynamiki sygnału;

– straty części sygnału;

– „westchnienia" układu wynikające ze zmian poziomu szumów w momentach szybkich zmian jego poziomu.

Kompandory szerokopasmowe działające w pełnym zakresie dynamiki

Zalety:

– duża poprawa dynamiki sygnału (o 20...30 dB);

– w większości układów nie jest konieczna dokładna regulacja poziomów.

Wady:

– zniekształcanie dynamiki wynikające z niesymetrii kompresora i ekspandora;

– dodatkowe zniekształcenia liniowe wynikające z niedokładności torów przenoszenia; ma to istotne znaczenie w magnetofonach, gdzie uzyskanie dobrej liniowości charakterystyk przenoszenia jest bardzo trudne;

– zniekształcenia sygnału wynikające z różnic stałych czasowych procesorów, przesunięć fazowych sygnału w torze przenoszenia oraz z nieliniowości elementów regulacyjnych;

– „westchnienia" układów wynikające z niedoskonałości maskowania szumów w stanach nieustalonych przy szybkich i dużych zmianach poziomu sygnałów;

– niepełna wymienność nagrań wynikająca z różnych charakterystyk przenoszenia i stałych czasowych różnych magnetofonów.

Opisane wyżej niekorzystne zjawiska są stopniowo eliminowane kosztem stosowania dokładnych elementów i rozbudowywania układów, wiąże się to jednak z zwiększeniem kosztów utrudniając stosowanie kompandorów szerokopasmowych w urządzeniach powszechnego użytku.

Układy z podziałem pasma na zakresy, szczególnie Dolby A, ułatwiają w dużym stopniu sprowadzenie wyżej opisanych niekorzystnych zjawisk poniżej granicy wrażliwości słuchu; wiąże się to jednak z bardzo wysokimi kosztami tych układów uniemożliwiającymi stosowanie ich w sprzęcie powszechnego użytku.

Kompandory niskopoziomowe działające w górnej części pasma akustycznego

Zalety:

– niski koszt umożliwiający stosowanie w sprzęcie powszechnego użytku;

– zasada działania powoduje, że wszystkie ujemne zjawiska występujące w kompandorach szerokopasmowych dają się łatwo sprowadzić do poziomu mniejszego od wrażliwości słuchu ludzkiego.

Wady:

– stosunkowo niewielkie polepszenie dynamiki sygnału (o 8...10 dB);

– konieczna dokładna regulacja poziomów.

Kompandory działające w górnej części pasma są szeroko stosowane. Kompandor Dolby B stał się od wielu lat standardowym elementem nawet popularnych magnetofonów kasetowych.

Poszczególne firmy prześcigają się w opracowywaniu nowych układów, które ich zdaniem są coraz lepsze. Przykładem są tu: szerokopasmowy kompandor „SUPER-D" o kompresji 2:1 firmy Sanyo, układ ADRES (Automatic Dynamic Range Expansion System) o kompresji 3:2 firmy Toshiba, czy też HIGH-COM II firmy Nakamichi.

W sprzęcie powszechnego użytku największe perspektywy zastosowania w najbliższych latach, obok systemu Dolby B, mają lepsze pod względem parametrów: system Dolby C i system High-Com.

LITERATURA

1. Urbański B.: Technika zapisywania i odczytywania dźwięków.
2. Blesser B. Ives F.: A reexamination of the S/M question for systems with time – rarying gain or frequency response. JAES nr 8/1972
3. Nobuaki Takahashi, Teruo Muraoka i Toshiya Inoue – Noise reduction in the CD-4 disc system. Journal of the Audio Engineering Society. March 1975 Ud 23 nr 2.
4. Górajek A.: Elektroniczne metody zwiększania dynamiki nagrań na taśmach magnetycznych. Radio i Telewizja w publikacjach zagranicznych. Zeszyt 8.
5. Blackmer D.E.: A wide dynamic range noise-reduktion system. The sound engineering magazine. August – september 1972, Volume 6 nr 8.
6. Colleen Mc Neice, Roger Cota: Build a dynamic audio noise filter
7. Geoffrey Shorter: Dolby noise reducer.
   – En introduction to the Dolby noise reduction system – Wireless World, May 1975.
   – Construction – Wirelless World. June 1975
8. Knobloch W.: Dynamischer Rauschunterdrücker N 6720. Funk-Technik nr 17/1972
9. Harrison D.L.: Wideband noise reducer. Wireless World. November 1978.
10. Roberts J.: Build an audio compander. Popular Electronics. November 1977.
11. Vanderkocy J.: Wideband compander design. Wireless World. July 1976.
12. Yamazaki M., Masuda J.: A new automatic noise reduction system (ANRS). JAES nr 6/1973.
13. Len Feldman: Improved noise reduction for tapes. Radio-Electronics. November 1976.
14. Feldman L.: Dolby HX – new noise reduction. Radio-Electronics. December 1979.

Przebicia i rozbłyski w kineskopach

mgr inż. CZESŁAW KOROBLEWSKI

Artykuł ten był opublikowany w Biuletynie Techniczno-Informacyjnym ZURT w numerze 6 (listopad–grudzień 1975 r.). Ze względu na aktualność poruszanych problemów Redakcja uznała za celowe jego przedruk. W stosunku do pierwszej wersji artykuł został nieco rozszerzony przez autora.

W niektórych odbiornikach telewizyjnych obserwuje się świecenie ekranu po wyłączeniu odbiornika. Świecenie to ma postać punktów lub plam o ostrych lub rozmytych krawędziach. Intensywność świecenia jest różna i zmienna w czasie. Często następuje gwałtowna zmiana położenia, intensywności i rozmiarów miejsc świecących (rozbłyski). Zdarzają się również przebicia elektryczne, a także chwilowe rozbłyski ekranu, które mogą się utrzymywać nawet przez kilka godzin od momentu wyłączenia odbiornika. Celem niniejszego artykułu jest wyjaśnienie mechanizmu tych zjawisk, określenie przyczyn i rozważenie ich wpływu na jakość odtwarzanego obrazu.

Opisane dalej zjawiska dotyczą zarówno kineskopów czarno-białych jak i kolorowych. Charakter zjawisk, mechanizm powstawania i przyczyny są identyczne w obu rodzajach kineskopów.

Źródłem elektronów w kineskopie jest katoda. Emitowane z katody wskutek termoemisji elektrony po przyspieszeniu i zogniskowaniu przez układ wyrzutni elektronowej tworzą wiązkę elektronową, która uderzając w ekran pobudza go do świecenia. Gęstość prądu w wiązce elektronowej jest sterowana sygnałem wizyjnym.

Przy określonej wartości napięcia katoda–siatka pierwsza (sterująca) prąd katody zanika i wówczas ekran nie powinien świecić. Jest to tzw. napięcie odcięcia.

Okazuje się jednak, że przy zatkaniu kineskopu (tj. przy prądzie katody równym zero) w niektórych kineskopach widoczne jest świecenie ekranu. Przyczyną tego jest istnienie w kineskopie innych źródeł emisji elektronów poza katodą. Elektrony z tych źródeł po przyspieszeniu w układzie wyrzutni uderzają w ekran i pobudzają luminofor do świecenia. Zjawisko to jest określane w wymaganiach na kineskopy (normy, warunki techniczne) jako emisja pasożytnicza. Wg wymagań na kineskopy emisja pasożytnicza jest niedopuszczalna, jeżeli w normalnych warunkach pracy, tj. przy zasilaniu nominalnym (z wyjątkiem napięcia anodowego, które jest nieco wyższe od nominalnego) i załączonych układach odchylających pobudza ekran kineskopu do świecenia tak, że świecenie to jest widoczne gołym okiem. Istota tego wymagania polega na tym, że emisja pasożytnicza nie może pogorszyć jakości obrazu telewizyjnego. Mianowicie, źródła emisji pasożytniczej znajdują się poza katodą i jako takie nie są sterowane sygnałem wizyjnym. Objawem więc jest stałe pobudzenie ekranu uniemożliwiające uzyskanie czerni, a jednocześnie pogarszające kontrast.

Badania kineskopów przy odłączonych układach odchylających wykazały, że pewien procent kineskopów spełniających wymagania norm i warunków technicznych wykazuje emisję pasożytniczą. Obserwuje się wówczas na ekranie kineskopu (przy zatkanym kineskopie) miejscowe jaskrawe świecenie ekranu. Wynika to z tego, że przy odłączonych układach odchylających elektrony ze źródeł poza katodą („pasożytniczych") trafiają stale w te same punkty ekranu (nie są odchylane), a tym samym sumaryczna energia pobudzająca cząsteczki luminoforu jest większa niż w przypadku załączonych układów odchylających. Przy pracujących układach odchylających elektrony ze źródeł pasożytniczych są odchylane i sumaryczna energia dostarczona do poszczególnych cząsteczek luminoforu jest tak mała, że promieniowanie świetlne nie jest zauważalne gołym okiem. Rozbłyski i świecenie ekranu po wyłączeniu OTV z sieci są opisanym wyżej przypadkiem emisji pasożytniczej przy niepracujących układach odchylających.

Emisja pasożytnicza ma charakter autoemisji (emisji zimnej). Warunkiem wystąpienia autoemisji jest istnienie pola elektrycznego o dużym natężeniu. Wielkość natężenia pola elektrycznego, przy którym wystąpi autoemisja zależy od geometii elektrod, mikrostruktury powierzchni i materiałów elektrod. Po wyłączeniu OTV z sieci, napięcia na poszczególnych elektrodach kineskopu zanikają. Pozostaje jednak naładowana pojemność C_{a-m} (pojemność anoda–masa, tzn. pojemność anoda – zewnętrzne przewodzące pokrycie kineskopu). Pojemność ta w zależności od typu kineskopu wynosi od kilkuset do 2500 pF. W układzie OTV pełni ona funkcję elementu filtru zasilacza wysokiego napięcia. W trakcie pracy OTV pojemność ta jest naładowana od pełnego napięcia anodowego, czyli do około 18 kV w odbiornikach czarno-białych i do około 25 kV w odbiornikach kolorowych. Praktycznie takie napięcia pozostają na niej po wyłączeniu OTV, gdyż w stosowanych układach najczęściej nie ma możliwości jej rozładowania. Tak więc warunek zaistnienia autoemisji, tj. istnienie pola elektrycznego jest spełniony mimo, że odbiornik jest wyłączony z sieci.

We wszystkich urządzeniach próżniowych, w których występują duże natężenia pola elektrycznego, a więc i w kineskopie – konstrukcję, materiały i proces technologiczny należy tak ustalić, aby do minimum zredukować możliwość wystąpienia autoemisji (a szczególnie znacznie groźniejszego zjawiska, jakim są przebicia elektryczne wewnątrz urządzenia).

W przypadku kineskopu zasadniczymi czynnikami wpływającymi na autoemisję są tzw. luźne części oraz mikrostruktura powierzchni elektrod. Pod pojęciem luźnych części należy rozumieć cząsteczki materiałów znajdujące się wewnątrz kineskopu, które nie są związane z elementami kineskopu. Są to najczęściej materiały wewnętrznego pokrycia kineskopu (luminofor, grafit, aluminium). Powstają one zarówno podczas procesu technologicznego, jak i podczas transportu. Cząsteczki te przemieszczając się wewnątrz kineskopu (np. podczas transportu, pod wpływem pola elektrycznego), po dostaniu się w miejsca o dużym natężeniu pola elektrycznego (elementy wyrzutni, szyjka), stają się źródłami autoemisji. Pod pojęciem mikrostruktury powierzchni elektrod należy rozumieć stan powierzchni otrzymany w trakcie procesu technologicznego (tj. gładkość, rysy itp.) oraz zabrudzenia powierzchni. Istniejące pole elektryczne inicjuje autoemisję.

Elektrony ze źródeł pasożytniczych podążając w kierunku określonym przez pole elektryczne trafiają w ekran i pobudzają go do świecenia. Następuje jednocześnie zjawisko ładowania się izolatorów (prętów wspornych wyrzutni, wewnętrznej powierzchni szyjki). Prowadzi to do lokalnych wzmocnień pola do wartości wystarczających do zainicjowania emisji zimnej z nowych źródeł. Wskutek ładowania izolatorów następują lokalne przebicia, zmieniające rozkład natężenia pola w lampie. Prowadzi to do zanikania jednych, a powstawania innych źródeł emisji pasożytniczej. Proces powstawania i zanikania źródeł autoemisji powoduje, że świecenie ekranu ma postać rozbłysków

o różnym stopniu intensywności i różnym czasie trwania. Obszary ekranu świecące w sposób stabilny są pobudzane ze źródeł znajdujących się na częściach metalowych (elektroda ogniskująca i siatka druga). Zjawisko to trwa do chwili rozładowania pojemności C_{a-m}.

Ogólnie można stwierdzić, że częstotliwość i intensywność występowania wyżej opisanych zjawisk jest miernikiem poziomu technicznego produkcji kineskopów. Zależy ona również od ilości i wielkości udarów mechanicznych jakim kineskop był poddany (np. w trakcie transportu).

Emisji pasożytniczej towarzyszą często przebicia elektryczne wewnątrz kineskopu. Przebicia takie są bardzo groźne zarówno dla samego kineskopu, jak i układów z nim współpracujących.

Mechanizm przebicia elektrycznego w kineskopie spowodowanego przez emisję pasożytniczą jest następujący: elektrony ze źródeł emisji pasożytniczej podążając do elektrod o wyższym potencjale powodują lokalną jonizację gazów szczątkowych. Następuje wzrost prądu płynącego między elektrodami. Wskutek bombardowania elektrod elektronami i jonami następuje migracja materiału elektrod (głównie z elektrod o wyższym potencjale – anod). Cząsteczki te zmieniając strukturę powierzchni i powodując lokalne wzrosty wartości pola elektrycznego mogą stać się nowymi źródłami emisji elektronów. Następuje lawinowy wzrost prądu, w wyniku czego pojawia się przebicie międzyelektrodowe.

W rezultacie przebicia może nastąpić zniszczenie istniejących źródeł emisji, ale również obserwuje się powstawanie nowych źródeł.

Możliwy jest również inny mechanizm przebić spowodowany głównie emisją wtórną z elementów izolacyjnych. Elektrony ze źródeł emisji pasożytniczej umiejscowionych na elektrodach o niskim potencjale uderzając w elementy izolacyjne (szyjka lampy, pręty szklane, w których zamocowane są elementy wyrzutni) wybijają z nich elektrony. W zakresie napięć stosowanych w kineskopie na ogół współczynnik emisji wtórnej izolatorów jest większy od jedności co oznacza, że każdy elektron uderzający w izolator wybija z niego kilka elektronów. W efekcie izolatory ładują się dodatnio, a powstałe w wyniku tego ładowania pole elektryczne powoduje, że wzrasta liczba elektronów bombardujących izolatory. Wizualnym efektem takiego zjawiska jest charakterystyczne niebieskie świecenie izolatorów (np. szyjki kineskopów) w miejscu, gdzie uderzają elektrony. Z reguły świecenie to pojawia się w pobliżu elektrod o wysokim potencjale (np. w pobliżu grafitowej warstwy przewodzącej na szyjce kineskopu, która jest na pełnym napięciu anody). Wzrost liczby elektronów bombardujących izolatory powoduje dalsze ich ładowanie i w rezultacie wysoki potencjał przenosi się wzdłuż izolatora od elektrod o wysokim potencjale do elektrod o niskim potencjale (np. od warstwy grafitu na szyjce w kierunku cokołu kineskopu). Zjawisko to trwa do momentu, kiedy potencjał izolatora w pobliżu elektrod o niskim potencjale osiągnie wielkość, przy którym nastąpi przebicie.

Przedstawiony mechanizm zjawisk opisano w sposób skrótowy i uproszczony. Zjawiska te powstają podczas pracy kineskopu i towarzyszą im charakterystyczne zakłócenia obrazu oraz efekty akustyczne w postaci trzasków.

Skutki przebić mogą być bardzo groźne zarówno dla kineskopu jak i dla układu OTV. W wyniku przebicia następuje gwałtowny przepływ prądu wynikający z rozładowania pojemności anody kineskopu (zwarcie naładowanego kondensatora do masy). Wielkość tego prądu w impulsie może wynosić nawet kilkaset amperów.

W przypadku, kiedy przebicie następuje do katody lub grzejnika, może nastąpić trwałe uszkodzenie tych elementów, a tym samym zniszczenie kineskopu. Jednocześnie w trakcie przebicia wysoki potencjał przenosi się z kineskopu na elementy OTV, a skutkiem tego może być ich uszkodzenie. Najczęściej ulegają uszkodzeniu elementy półprzewodnikowe, głównie układy scalone i tranzystory pracujące w stopniach napięciowych. Bardzo często są to elementy znacznie „ddalone" od kineskopu.

W kineskopach kolorowych problem przebić jest bardzo ważny przede wszystkim dlatego, że ze względu na jakość obrazu stosuje się znacznie wyższe napięcia anodowe (na ogół 25 kV), a im wyższe napięcie, tym prawdopodobieństwo wystąpienia przebić jest większe. Jednocześnie cena zarówno kineskopów jak i odbiorników kolorowych jest znacznie wyższa od cen kineskopów i odbiorników czarno-białych, a więc i skutki przebić są znacznie większe.

W odbiornikach stosowane są obecnie masowo układy scalone, a są to elementy bardzo wrażliwe na wszelkiego rodzaju przepięcia elektryczne, które pojawiają się w czasie przebicia. Z tych względów stało się koniecznością zredukowanie możliwości wystąpienia przebić do minimum, a jednocześnie możliwie maksymalnego wyeliminowania ich skutków.

Jeżeli emisja pasożytnicza nie jest widoczna na ekranie kineskopu przy załączonych układach odchylających, to nie pogarsza jakości odtwarzanego obrazu i kineskop całkowicie spełnia funkcję, jaka jest od niego wymagana. W każdym natomiast przypadku, gdy przy włączonych układach odchylających emisja pasożytnicza jest widoczna na ekranie, następuje pogorszenie jakości odtwarzanego obrazu. Tak więc można stwierdzić, że z punktu widzenia jakości odtwarzanego obrazu, kryteria oceny kineskopu przyjęte w normach są całkowicie słuszne.

Należy się jednak zastanowić, czy te zjawiska istniejące w stopniu dopuszczalnym przez normy wpływają na trwałość kineskopu. Trwałość kineskopu jest limitowana głównie przez trwałość katody, trwałość grzejnika, stan próżni i trwałość luminoforu. Konstrukcja wyrzutni elektronowej jest taka, że pole elektryczne od anody nie wnika w obszar katody i grzejnika.

Elementy te są ekranowane od pola anody przez inne elektrody (głównie przez siatkę pierwszą i siatkę drugą).

Ekranowanie katody i grzejnika od wpływu pola elektrycznego anody jest konieczne z różnych względów, w tym również ze względu na autoemisję. Tak więc konstrukcja wyrzutni elektronowej zapewnia, że nie ma możliwości autoemisji z katody i grzejnika. W zjawisku emisji pasożytniczej te elementy nie biorą udziału i emisja pasożytnicza nie ma wpływu na ich trwałość.

Próżnia w kineskopie zależy od wielu czynników, w tym również od ilości uwalnianychh gazów z powierzchni wewnętrznej wskutek bombardowania elektronowego. Dodatkowa ilość gazów uwalnianych przez elektrony emisji pasożytniczej jest jednak do pominięcia w stosunku do skali tego samego zjawiska przy normalnej pracy kineskopu. Sumaryczna energia wiązki elektronowej jest nieporównywalnie większa od sumarycznej energii elektronów emisji pasożytniczej.

Z tych samych względów nie może również budzić obaw trwałość luminoforu.

Uszkodzenie (wypalenie) luminoforu może nastąpić, jeżeli do poszczególnych elementów (ziaren) zostanie dostarczona zbyt duża energia. Energia dostarczona do luminoforu przez elektrony emisji pasożytniczej nie jest w stanie go uszkodzić.

Zjawiska emisji pasożytniczej nie należy mylić z brakiem wygaszania plamki po wyłączeniu OTV. W przypadku uszkodzenia układu zabezpieczającego cały prąd katody trafia w środek ekranu (świecący, bardzo jasny punkt z aureolą w centrum ekranu) i płynie aż do całkowitego rozładowania pojemności C_{a-m}. W takim przypadku trwałe uszkodzenie ekranu jest prawie pewne. Układy zabezpieczające mają za zadanie zatkanie kineskopu na czas zaniku termoemisji, tj. przez kilka minut. Tak więc można stwierdzić, że emisja pasożytnicza nie ma wpływu na trwałość

kineskopu. Rozważania ograniczono do wpływu na jakość odtwarzanego obrazu i trwałość kineskopu, gdyż z innymi parametrami kineskopu emisja pasożytnicza jako przyczyna opisywanych zjawisk nie ma żadnego związku.

Wyeliminowanie przebić w kineskopie osiąga się przez odpowiednią konstrukcję wyrzutni, odpowiedni proces technologiczny i właściwy dobór materiałów. Wyeliminowanie skutków przebić to zarówno sprawa producenta kineskopów jak i producenta OTV. W przypadku kineskopu główny wysiłek poza wyeliminowaniem przebić włożono w znaczne zredukowanie wartości prądu przepływającego przez kineskop w trakcie przebicia. Osiąga się to przez stosowanie odpowiednich elementów oporowych wewnątrz kineskopu o wartościach zapewniających wymaganą jakość odtwarzanego obrazu, a jednocześnie w przypadku przebicia ograniczających wartość prądu do wielkości niegroźnej dla kineskopu i odbiornika. Jako elementy oporowe stosowane są specjalne rezystory o wartościach rzędu 10...20 kΩ, przez które odpowiednie elektrody są łączone z cokołem kineskopu. Wewnętrzne pokrycie przewodzące wykonuje się o ściśle określonej rezystancji. W ten sposób w momencie przebicia rozładowanie pojemności anody następuje nie przez zwarcie, lecz przez rezystor o określonej wielkości. Stosowane są również odpowiednio skonstruowane osłony metalowe zapobiegające ładowaniu się izolatorów.

W układzie OTV są natomiast stosowane elementy zabezpieczające odbiornik przed skutkami przebić. Głównie są stosowane tzw. iskierniki. Są to elementy, w których przy określonej wartości napięcia następuje przebicie elektryczne. Najczęstszym przebiciem w kineskopie jest przebicie do siatek 3 i 2 (lub 2 i 4 w kineskopie monochromatycznym). Elektrody te połączone są przez iskiernik z masą OTV i w przypadku przebicia rozładowanie pojemności anody następuje przez iskiernik. Unika się dzięki temu groźnych przebić do katody. Stosowane są również diody zabezpieczające.

Przytoczone wyżej przedsięwzięcia w znacznym stopniu zredukowały liczbę przebić oraz z powodzeniem zredukowały ich skutki, ale nie wyeliminowały ich całkowicie. W pewnej części kineskopów można obserwować występowanie przebić.

Z doświadczeń eksploatacyjnych wiadomo, że największą liczbę przebić wykazują kineskopy nowe. Podczas pracy częstotliwość maleje aż do całkowitego zaniku.

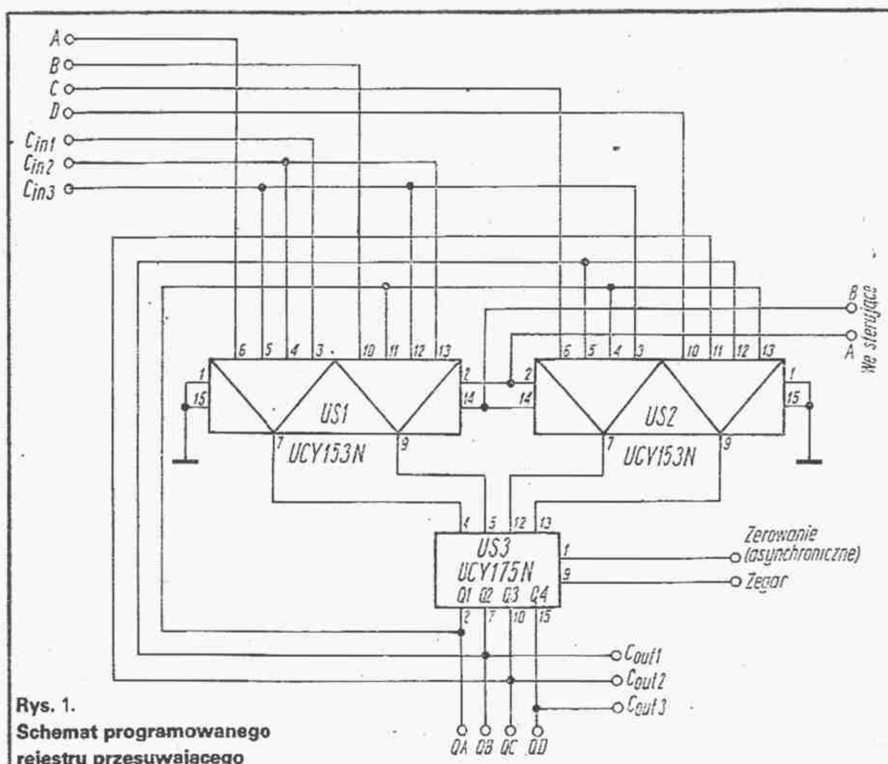
Programowany rejestr przesuwający

BOGDAN PAŃKOWSKI

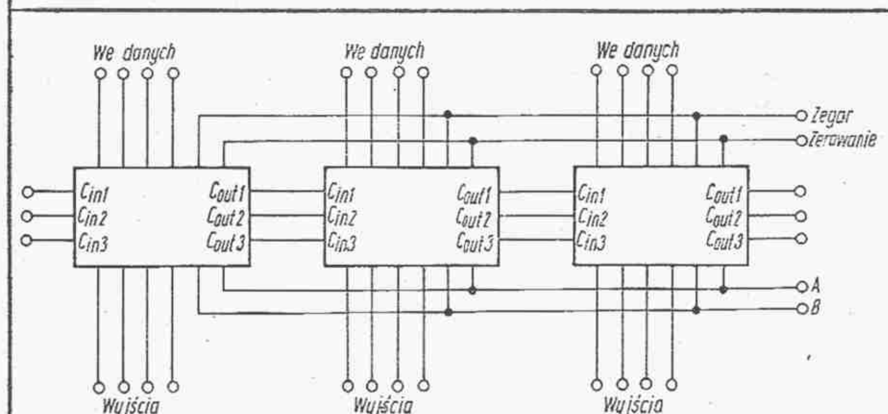
Łącząc rejestr UCY74175N z dwoma multiplekserami UCY74153N można zbudować rejestr o programowanym przesunięciu (rys. 1).
W zależności od stanu wejść sterujących A, B do wejść D są podawane, wybrane przez multipleksery odpowiednie stany z wyjść Q. Stan wejść D jest wpisywany do rejestru dodatnim zboczem zegara, co odpowiada przesunięciu zawartości rejestru o zaprogramowaną liczbę bitów (tablica).

Układ można rozbudować w sposób przedstawiony na rys. 2, uzyskując rejestr o dowolnej długości.

A	B	Q_A^{t+1}	Q_B^{t+1}	Q_C^{t+1}	Q_D^{t+1}	
0	0	D_A	D_B	D_C	D_D	Ładowanie
0	1	C_{in3}	Q_A^t	Q_B^t	Q_C^t	Przesunięcie o 1 bit
1	0	C_{in2}	C_{in3}	Q_A^t	Q_B^t	Przesunięcie o 2 bity
1	1	C_{in1}	C_{in2}	C_{in3}	Q_A^t	Przesunięcie o 3 bity



Rys. 1. Schemat programowanego rejestru przesuwającego



Rys. 2. Schemat układu rozbudowanego

Odbiorniki telewizyjne

T-6101, T-6105, T-5003, T-5005, T-6123 (Taurus 23) i T-5023 (Antares 23)

Wymienione w tytule odbiorniki telewizyjne są kolejnymi ulepszonymi wersjami odbiorników tranzystorowo-lampowych, jednopłytowych Libra 201 i Saturn 201, których schematy i opisy działania były zamieszczone w nrze 7–8/1975 „Radioamatora i Krótkofalowca". Zmiany wprowadzone w tych odbiornikach dotyczą układu odchylania pionowego, układu regulacji jaskrawości, zasilania generatora linii oraz szeregu drobniejszych ulepszeń, mających na celu poprawę jakości i niezawodności działania odbiorników produkowanych w WZT.

Odbiorniki oznaczone symbolami T–6101, T–6105 i T–6123 są wyposażone w kineskopy o przekątnej 61 cm i spełniają wymagania PN dla odbiorników I klasy, zaś oznaczone symbolami T–5003, T–5005 i T–5023 są wyposażone w kineskopy o przekątnej 50 cm i spełniają wymagania PN dla odbiorników II klasy. W poszczególnych typach zastosowano też różne zespoły załączająco-programujące.

Wszystkie odbiorniki są przeznaczone do odbioru programów telewizji czarno-białej według standardu OIRT w zakresach I–V, obejmujących kanały 1–12 (VHF) i 21–60 (UHF).
Schemat odbiorników z zaznaczeniem podstawowych różnic między poszczególnymi typami podano na str. 16–17.

DANE TECHNICZNE

Napięcie zasilające:	220 V $^{+5\%}_{-10\%}$ 50 Hz
Moc pobierana z sieci:	140 W
Czułość użytkowa toru wizji:	
– w pasmach I...III	≤–56 dB
– w pasmach IV...V	≤–53 dB
Czułość toru wizji ograniczona synchronizacją:	
– w pasmach I...III	≤–74 dB
– w pasmach IV...V	≤–70 dB
Czułość użytkowa toru fonii:	
– w pasmach I...III	≤–68 dB
– w pasmach IV...V	≤–64 dB
Znamionowa moc wyjściowa fonii:	
– w OTV serii 61..	≥2,5 W
– w OTV serii 50..	≥1,5 W
Ciężar:	
– OTV serii 61..	28 kg
– OTV serii 50..	22 kg
Wymiary:	
– OTV serii 61..	730×520×390 mm
– OTV serii 50..	630×395×300 mm

Wszystkie typy wymienionych w tytule odbiorników są wyposażone w głowice zintegrowane VHF/UHF typu ZTG 40.25.01.65.00. Różne są natomiast w poszczególnych typach zespoły załączająco-programujące.

Głowica zintegrowana składa się z części VHF i UHF zmontowanych na dwóch oddzielnych płytkach drukowanych umieszczonych w metalowej obudowie ekranującej. Część VHF zawiera wzmacniacz w.cz., mieszacz i heterodynę pracujące odpowiednio z tranzystorami BF200, BF214A i BF214D, a część UHF wzmacniacz w.cz. i mieszacz samodrgający, pracujące z tranzystorami BF180 i BF181D. Przy pracy głowicy w pasmach UHF, mieszacz z części VHF jest wykorzystywany jako pierwszy stopień wzmacniacza pośr.cz. Do przestrajania głowicy zastosowano diody warikapowe BB105A (część UHF) i BG105G (część VHF). Napięcia zasilające i regulacyjne są doprowadzane do głowicy przez kondensatory przepustowe (I i II zakres – przepust G, III zakres – przepust E, IV i V zakres – przepust N, napięcie regulacyjne do warikapów – przepust D, napięcie ARW – przepust B, sygnał pośr.cz. jest wyprowadzony przez przepust F–I).

Schemat ideowy głowicy był zamieszczony w nrze 7–8/1980.

Wzmacniacz pośr.cz., detektor wizji i detektor częstotliwości różnicowej fonii są zmontowane na jednej płytce drukowanej, dolutowanej do głównej płyty odbiornika. Wzmacniacz pracuje z trzema tranzystorami: T101 – BF196, T102 – BF197 i T103 – BF197. Pierwszy stopień wzmacniacza jest wykorzystywany do regulacji wzmocnienia wzmacniacza pośr.cz.. Zmiana prądu emitera tranzystora T101 od 4 do 10 mA powoduje zmniejszenie wzmocnienia o około 200 razy.

Dla zapewnienia odpowiedniej charakterystyki przenoszenia wzmacniacza pośr.cz. zastosowano w nim szereg konwencjonalnych filtrów współpracujących z pułapkami wytłumiającymi określone częstotliwości (30,0 MHz, 31,5 MHz, 39,5 MHz i 40,0 MHz). Pułapka z indukcyjnością L111, tłumiąca częstotliwość 31,5 MHz oraz zastosowanie oddzielnego detektora dla otrzymania częstotliwości różnicowej fonii (pracującego z diodą D102) zapewniają, że na wyjściu detektora wizji pracującego z diodą D101 praktycznie nie występuje napięcie o częstotliwości różnicowej 6,5 MHz. Ewentualne przedostanie się tego napięcia do katody kineksopu pogorszyłoby jakość obrazu (obraz składałby się jak gdyby z kropek a nie z linii).

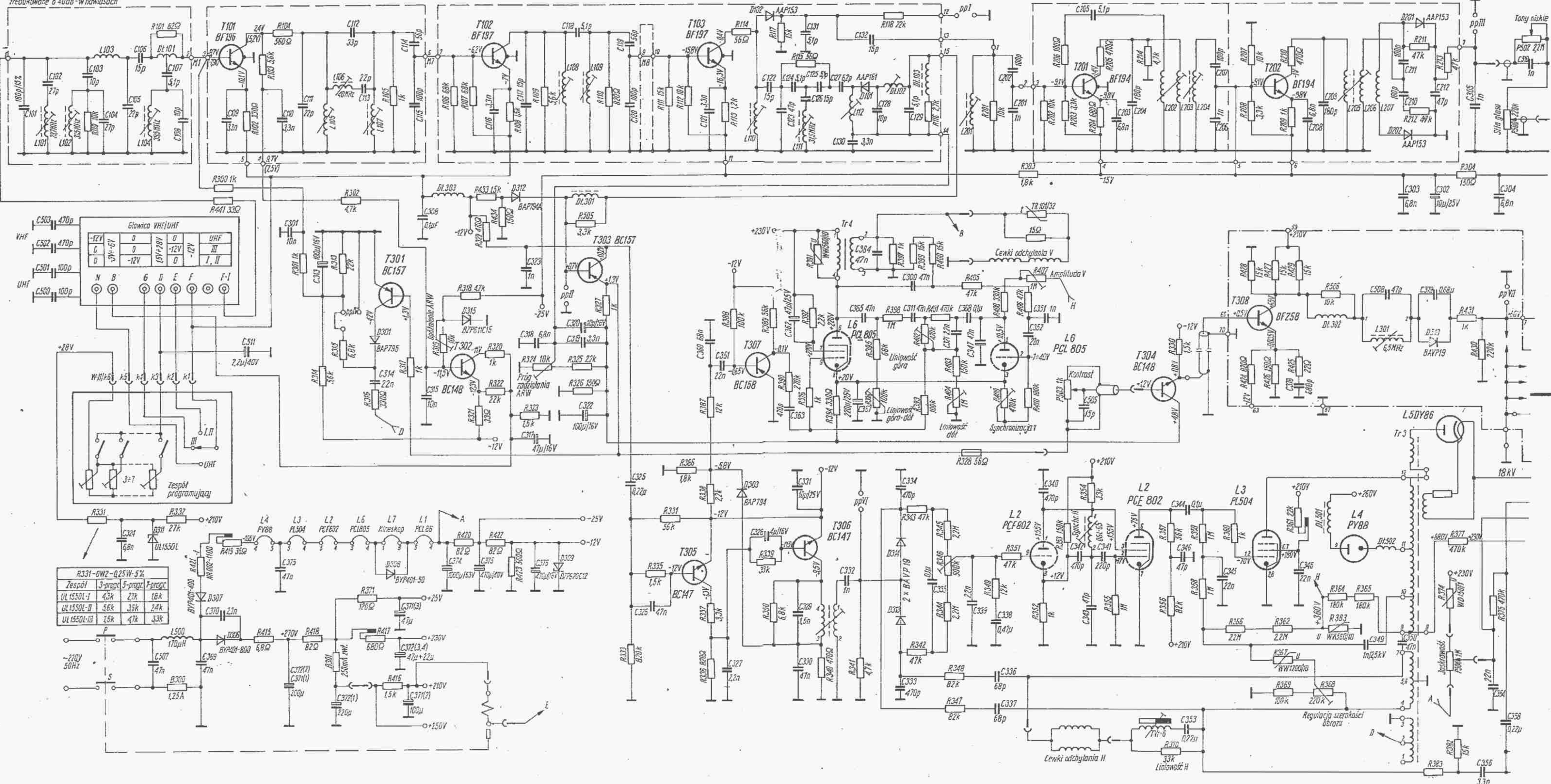
Sygnał wizyjny o polaryzacji ujemnej, otrzymywany na wyjściu detektora wizji jest doprowadzany do bazy tranzystora T303 pracującego w pierwszym wtórniku wizyjnym. We wzmacniaczu wizji pracuje jeszcze tranzystor T304 (w drugim wtórniku emiterowym) oraz tranzystor T308 (w stopniu końcowym).

Z emitera tranzystora pracującego w pierwszym wtórniku emiterowym jest pobierany sygnał wizyjny do układu ARW kluczowanej pracującego z tranzystorem T301, natomiast z obwodu kolektora – do selektora impulsów synchronizujących pracującego z tranzystorem T305. Potencjometr P503 umieszczony w obwodzie bazy tranzystora T304 służy do regulacji kontrastu. Umieszczenie tej regulacji między I a II wtórnikiem powoduje, że nie wpływa ona na charakterystykę przenoszenia toru wizyjnego.

Stopień końcowy wzmacniacza wizji jest zmontowany na płytce drukowanej przy podstawce kineskopu. Na płytce tej znajduje się również zespół iskierników drukowanych oraz rezystory R431, R438, R439, R440, które zabezpieczają układy półprzewodnikowe odbiornika przed uszkodzeniem w przypadku powstania przypadkowego przebicia między elektrodami wewnątrz kineskopu. Dioda D310, kondensator C379 i rezystor R430 stanowią układ ograniczania prądu kineskopu.

Układ ARW składa się z dwóch stopni: stopnia kluczowanego, który zapewnia napięcie regulacyjne dla wzmacniacza pośr.cz. (–9,6 do –7,4 V) oraz wzmacniacza napięcia ARW, z którego jest pobierane napięcie regulacyjne dla głowicy (–6 do –3 V).

Do bazy tranzystora T301 pracującego w stopniu kluczowanym jest doprowadzany sygnał wizji, a do kolektora – ujemne impulsy powrotów pobierane z końcówki 2 transformatora linii Tr3. Przy małych sygnałach wejściowych na gnieździe antenowym, przy których nie jest jeszcze wymagana regulacja wzmocnienia toru wizji, tranzystor T301 nie przewodzi prądu.



R331–OW2–0,25W–5%			
Zespół	3-progr.	5-progr.	7-progr.
UL1550L-I	4,3k	2,7k	1,8k
UL1550L-II	5,6k	3,5k	2,4k
UL1550L-III	7,5k	4,7k	3,3k

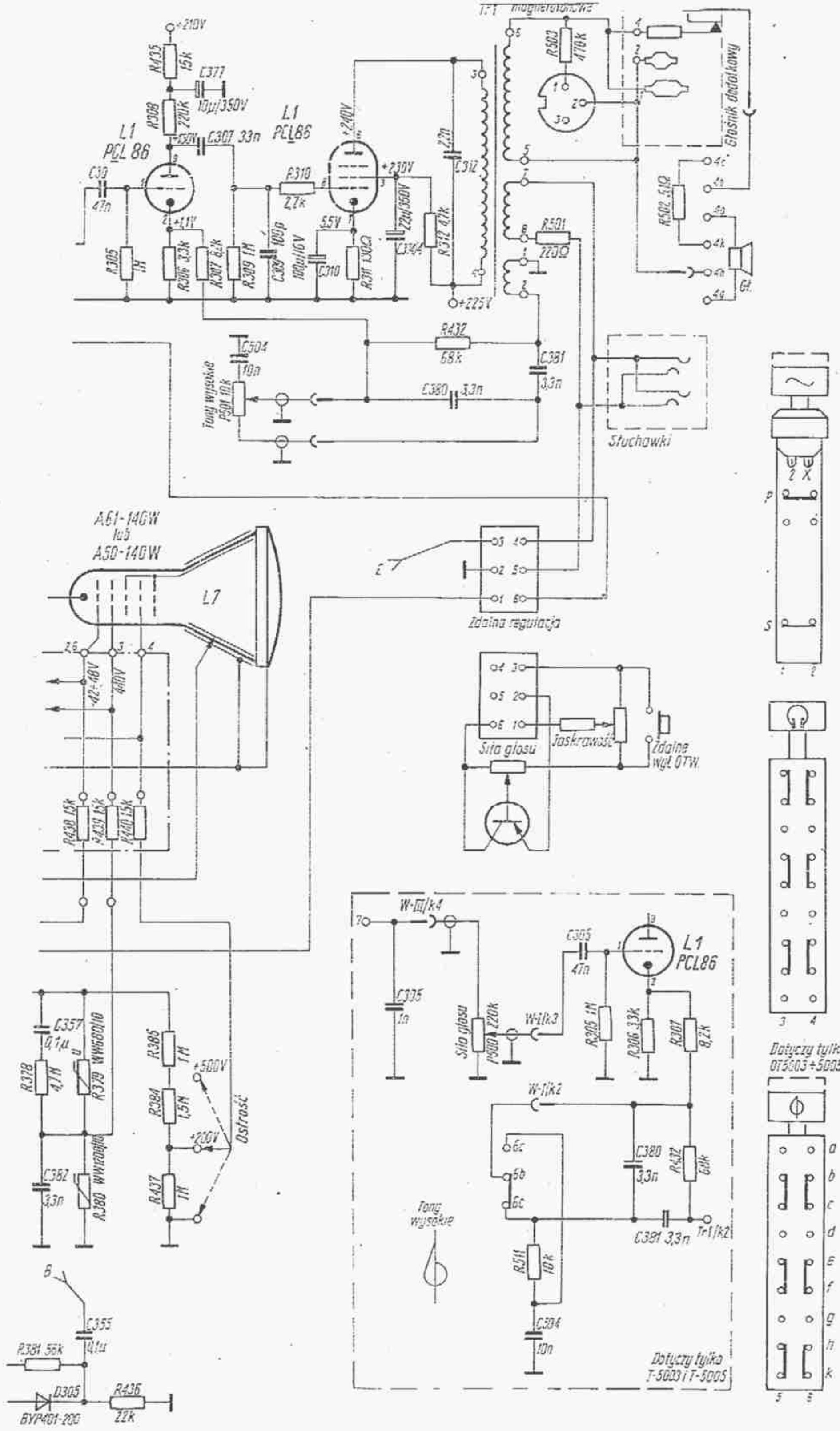
Dioda D301 zapobiega przedostawaniu się do kolektora tranzystora T301 dodatnich części impulsów powrotów.

Pierwszy stopień wzmacniacza pośr.cz., pracujący z tranzystorem T101, jest dodatkowo wykorzystywany do sterowania tranzystora T302, pracującego w układzie wzmacniacza napięcia ARW dla głowicy. Zmiany napięcia stałego z rezystora R104, wynikające z regulacji prądu tranzystora T101, są doprowadzane do bazy tranzystora T302 przez rezystory R103 i R302. Przy małych sygnałach wejściowych tranzystor T302 pracuje w stanie nasycenia. Do głowicy jest wtedy doprowadzane napięcie około –6 V z rezystora R323. Przy dużych sygnałach wzrost spadku napięcia na rezystorze R104 powoduje, że tranzystor T302 przestaje pracować w stanie nasycenia. Zmienia się wtedy dzielnik złożony z rezystorów R321, R322, R323, R320 oraz z rezystancji tranzystora i tym samym poziom napięcia regulacyjnego doprowadzanego do głowicy (zmniejszającego jej wzmocnienie). Do ustalania opóźnienia napięcia regulacyjnego dla głowicy służy potencjometr R319, natomiast potencjometr R324, za pomocą którego jest ustalany potencjał na emiterze tranzystora T303, a więc i potencjał na bazie tranzystora T301, umożliwia ustalenie takiego działania ARW, przy którym jest stale zapewniony właściwy poziom czerni.

Do otrzymania częstotliwości różnicowej fonii wykorzystano detektor pracujący z diodą D102. Rozdzielenie funkcji wydzielania sygnału wizji i sygnału częstotliwości różnicowej fonii umożliwia poważne zmniejszenie sygnału częstotliwości różnicowej w detektorze wizji i wpływu sygnału wizyjnego na sygnał częstotliwości różnicowej.

Wzmacniacz częstotliwości różnicowej fonii pracuje z tranzystorami T201 i T202. Układ z tranzystorem T202 spełnia jednocześnie funkcję wzmacniacza i ogranicznika amplitudy. Detektor fonii, stanowiący obciążenie wzmacniacza, jest typowym detektorem pracującym w układzie dyskryminatora fazy, stosowanym w poprzednich typach odbiorników produkcji WZT. Wzmacniacz m.cz. pracuje z lampą typu PCL86 w układzie także typowym. Regulacja barwy dźwięku w odbiornikach T–6101 i T–6105 jest dokonywana za pomocą potencjometrów P501 (soprany) i P502 (basy), a w pozostałych za pomocą przełącznika i tylko w zakresie większych częstotliwości.

Selektor i separator impulsów synchronizujących zostały zrealizowane z tranzystorami T305 i T306. „Grzebień" impulsów jest wydzielany na rezystorze R336. Tranzystor T306 jest tak spolaryzowany, że przy braku impulsów w obwodzie jego bazy, znajduje się w stanie przewodzenia. Impulsy synchronizacji poziomej powodują chwilowe zatkanie tranzystora i tym samym zanik prądu kolektora. Powoduje to pobudzenie do drgań obwodu rezonansowego złożonego z transformatora Tr2 i kondensatora C329. Na uzwojeniu wtórnym transformatora otrzymuje się więc impulsy, które po zróżniczkowaniu są doprowadzane do dalszych układów synchronizacji poziomej. Jednocześnie impulsy synchronizacji pionowej, mające niewielką częstotliwość, łatwo „przechodzą" przez niewielką impedancję uzwojenia pierwotnego transformatora i wydzielają się na rezystorze R340. Kondensator C330 zwiera do masy impulsy synchronizacji linii, które są w tym miejscu zbędne oraz powoduje, że przednie zbocze impulsu synchronizacji



pionowej jest odpowiednio strome. Dioda D303, przez którą są doprowadzane impulsy synchronizacji pionowej do członu całkującego, zapewnia ograniczanie impulsów od dołu co zapobiega, zwłaszcza przy małych poziomach sygnałów z anteny, zakłócaniu synchronizacji pionowej treścią obrazu. Układ z tranzystorem T307 spełnia funkcję wzmacniacza – ogranicznika impulsów synchronizacji pionowej.

Układ odchylania pionowego pracuje z lampą PCL805 w układzie multiwibratora mocy. Częstotliwość drgań własnych multiwibratora określa stała czasu rozładowania kondensatora C352 zależna głównie od wartości rezystancji rezystorów R409 i R410. Napięcie piłokształtne jest uzyskiwane w wyniku ładowania kondensatora C347 przez rezystory R407 i R408. Układ jest synchronizowany ujemnymi impulsami doprowadzonymi do siatki sterującej pentody.

Człon odchylania poziomego składa się z typowego mostka detekcyjnego częstotliwościowo-fazowego pracującego z diodami D313 i D314, układu o zmiennej reaktancji zrealizowanego z częścią triodową lampy L2, generatora linii pracującego z częścią pentodową lampy L2 oraz ze stopnia końcowego pracującego w układzie konwencjonalnym z lampą PL504 i diodą usprawniającą PY88.

Napięcie zasilające układy lampowe i wzmacniacz wizji są uzyskiwane w układzie prostownika jednopołówkowego zrealizowanego z diodą D306. Napięcia zasilające układy tranzystorowe są uzyskiwane natomiast w układzie pracującym z diodą D307. Grzejniki lamp wykorzystano jako część rezystora ograniczającego prąd ładowania kondensatora C374. Dioda D308 zabezpiecza grzejnik kineskopu przed przepaleniem w razie zwarcia diody D307. Napięcie –12 V jest stabilizowane za pomocą diody Zenera D309. Stabilizację napięcia +28 V, wykorzystywanego do przestrajania głowicy, zapewnia układ scalony UL1550L (D311). Do zasilania anody kineskopu w odbiornikach typu T–6101, T–6105, T–5003 i T–5005 wykorzystano lampę DY86 (L5), a w pozostałych – prostownik TV–18–03.

Pierwsze cztery wymienione typy odbiorników są przystosowane do przyłączania zespołu zdalnej regulacji. Za pomocą tego zespołu można zdalnie regulować głośność, jaskrawość oraz wyłączać odbiornik.

Z.B.

Odbiorniki telewizyjne Cygnus 53 i 53E oraz Uran 53

Konstrukcja wymienionych odbiorników jest oparta na konstrukcji OTV T–6151 opisanego w numerze 3/78 „Radioamatora i Krótkofalowca". Są to więc odbiorniki pełnotranzystorowe, klasy standard, przeznaczone do odbioru programów telewizji czarno-białej, emitowanych w zakresach I do V (kanały 1 do 12 oraz 21 do 60).

Z danych charakterystycznych odbiorników Cygnus i Uran należy wymienić:

- we wszystkich odbiornikach zastosowano potencjometry obrotowe zamiast suwakowych,
- wszystkie odbiorniki wyposażono w gniazda słuchawkowe i magnetofonowe, umożliwiające odbiór fonii przez słuchawkę oraz nagrywanie fonii na taśmę magnetofonową,
- w przełączniku klawiszowym dodano: w odbiornikach Cygnus dwa klawisze – „tony wysokie" i „słuchawki", a w odbiorniku Uran jeden – „słuchawki",
- w odbiornikach Cygnus zastosowano kineskopy typu A50–140 W o przekątnej 50 cm, a w odbiorniku Uran – kineskop typu A61–140 W o przekątnej 61 cm,
- Odbiorniki Cygnus 53 i Uran 53 wyposażono w zespoły załączająco programujące typu ZZP–20530M, natomiast odbiornik Cygnus 53E – w zespół elektroniczny (dotykowy) typu ZZP–20520E.

Z.B.

JERZY KRUSZKA

Wielokanałowa aparatura zdalnego sterowania

Opis dotyczy wykonania urządzeń kodujących i dekodujących sygnały zdalnego sterowania piętnastoma elementami wykonawczymi w sposób niezależny z możliwością proporcjonalnej pracy kilku kanałów.

Pod pojęciem „kanał" rozumie się tu jeden z torów rozpoczynający się manipulatorem (włącznik lub potencjometr), a kończący mechanizmem wykonawczym (przekaźnik, serwomotor). Sygnały sterujące są przesyłane szeregowo (kolejno dla poszczególnych kanałów) z szybkością zależną od szerokości toru transmisyjnego aparatury nadawczo-odbiorczej i sposobu wytwarzania sygnałów.

Układy logiczne służące do kodowania i dekodowania sygnałów są oparte na cyfrowych układach TTL serii UCY74. Kolejno omówione będą:

- zasada działania i konstrukcja kodera
- zasada działania i konstrukcja dekodera
- zestrojenie toru koder–dekoder
- przejście od kanału włączanego do sterowania proporcjonalnego.

Opisane tu układy zostały przez autora wykonane i sprawdzone, wykazują wysoką niezawodność i dokładność, a tym samym przydatność w sterowaniu złożonych modeli.

KODER

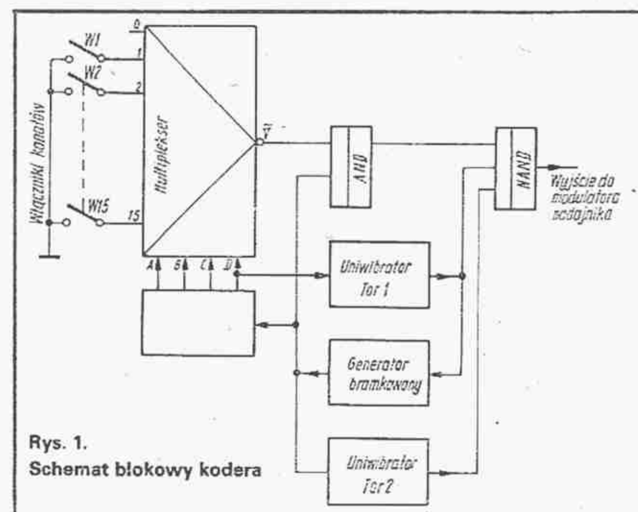
Schemat blokowy układu kodera jest przedstawiony na rys. 1. Kodowanie sygnałów polega na przyporządkowaniu każdemu kanałowi impulsów o zróżnicowanej długości. Impuls krótki t2 odpowiada kanałowi wyłączonemu, impuls dłuższy t0 – kanałowi włączonemu (rys. 2). W celu synchronizacji pracy odbiornika raz na okres przeszukiwania kanałów wprowadzony jest tzw. „marker" – impuls o czasie trwania t1.

Przeszukiwanie styków prowadzi multiplekser, którego wejścia są kolejno komutowane z wyjściem przez zmianę adresu generowanego przez licznik. Licznik jest sterowany z generatora wytwarzającego impulsy o szerokości t0. Każde ze zboczy wzrastających impulsów generatora powoduje wyzwolenie uniwibratora 2, na wyjściu którego pojawia się sygnał o szerokości t2 krótszej od t0. Dodatkowo, zmiana stanu wyjścia D licznika z H na L powoduje wyzwolenie uniwibratora 1 i generację impulsu o długości t1, który zatrzymuje generator na czas równy okresowi swego trwania. Jest to konieczne dla zapewnienia późniejszego startu generatora w określonej chwili.

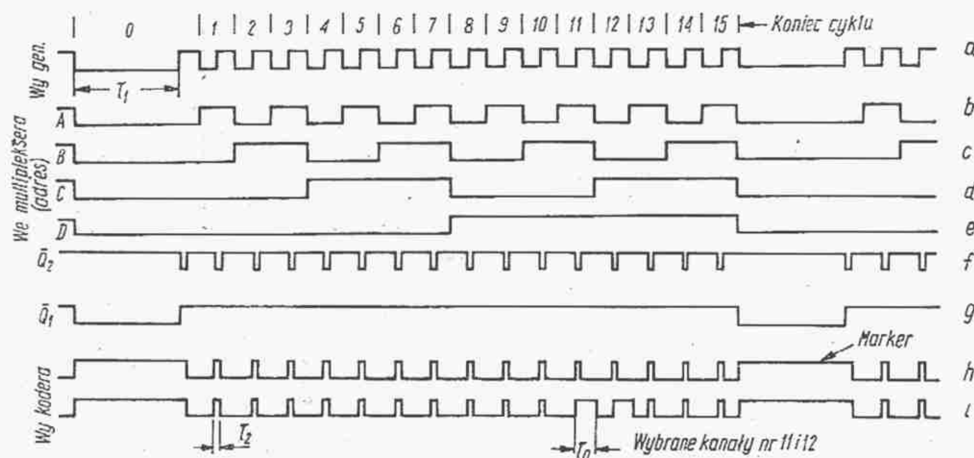
Wybranie któregokolwiek wejścia multipleksera (podanie na wejście stanu L) powoduje – po otrzymaniu adresu odpowiadającego numerowi wejścia – wytworzenie na wyjściu Ȳ multipleksera stanu H przez okres równy czasowi wybrania tego wejścia. Element AND za wyjściem multipleksera skraca ten czas do t0. Ma to na celu uniemożliwienie „zlewania" się impulsów t1 pochodzących od dwu kolejnych kanałów. Sygnał z wyjścia tego elementu jest zsumowany z sygnałami uniwibratorów 1 i 2 tworząc sygnał o przebiegu prostokątnym sterujący modulatorem nadajnika.

Schemat kodera przedstawiono na rysunku 3.

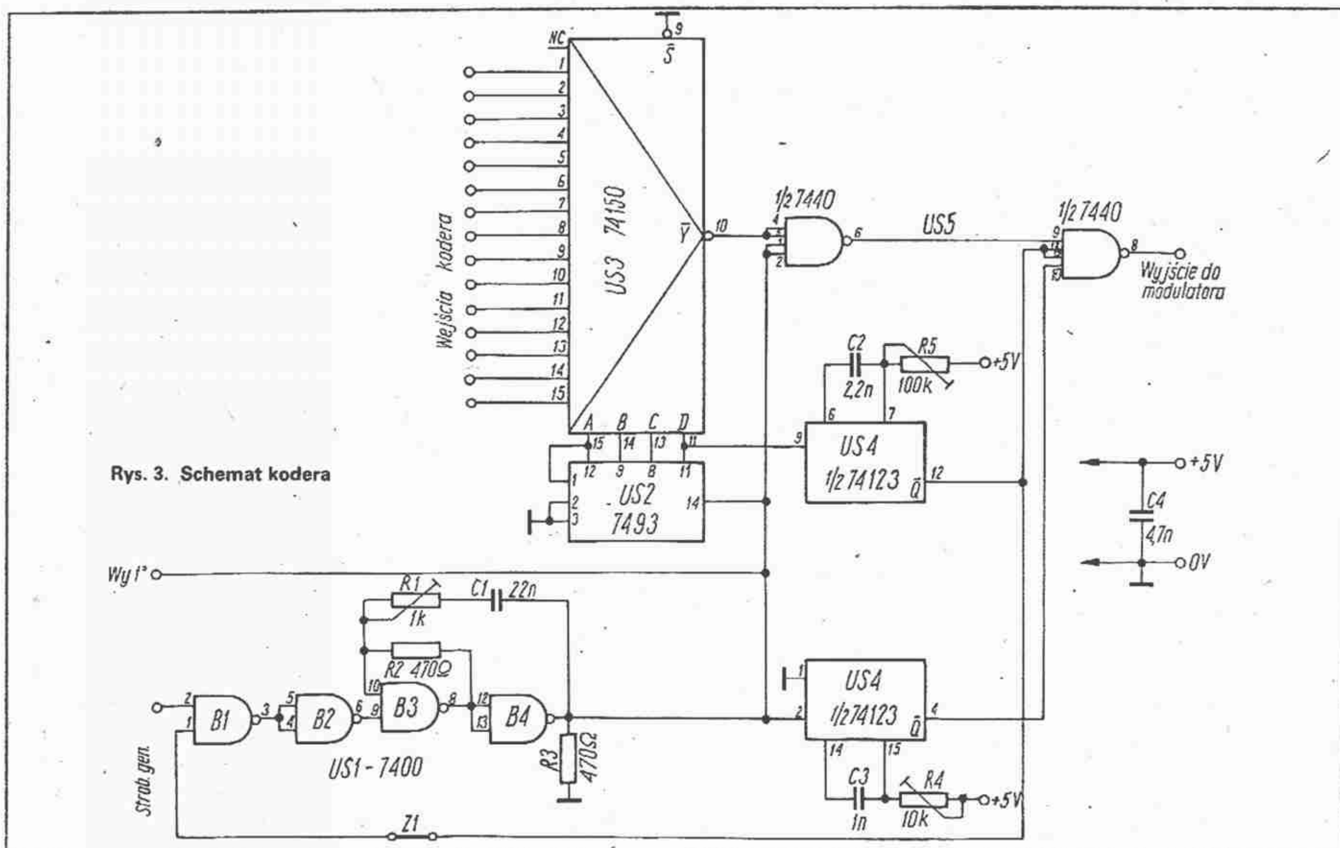
Generator jest wykonany z bramek B3 i B4 układu scalonego US1 (UCY7400). Ma on poza tym możliwość kluczowania zewnętrznego, do wykorzystania przy rozbudowie układu. Mimo prostej konstrukcji stabilność częstotliwości generatora jest wystarczająca. Układ sumujący wykorzystuje element NAND dzięki doprowadzeniu do jego wejścia zanegowanych sygnałów: $\overline{Y \cdot \bar{Q}1 \cdot \bar{Q}2} = \bar{Y} + Q1 + Q2$



Rys. 1. Schemat blokowy kodera



Rys. 2. Przebiegi czasowe w koderze



Rys. 3. Schemat kodera

Elementem tym jest 1/2 UCY7440 (US5) o zwiększonej mocy strat, nadający się do bezpośredniego sterowania modulatorem. Rezystory nastawne R4 i R5 służą do ustalania okresów t1 i t2, a rezystor nastawny R1 do ustalania T0 w procesie strojenia.

Widok dwustronnej płytki montażowej kodera przedstawiają rysunki 4 i 5.

A oto zastosowane elementy.

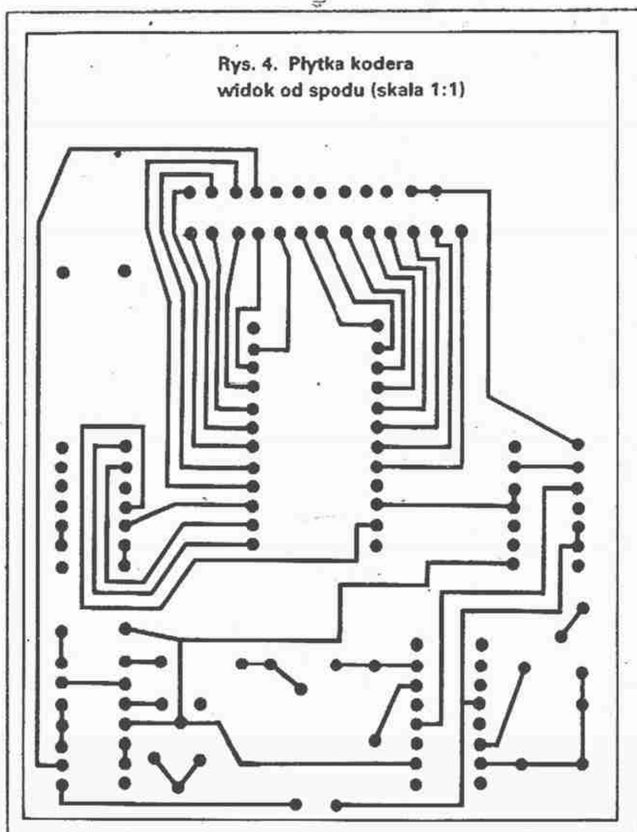
Układy scalone
US1 – UCY7400N
US2 – UCY7493N
US3 – UCY74150
US4 – UCY74123
US5 – UCY7440

Rezystory: 0,125 W MŁT, z wyjątkiem R1, R4, R5 – 3×PR (pionowe)

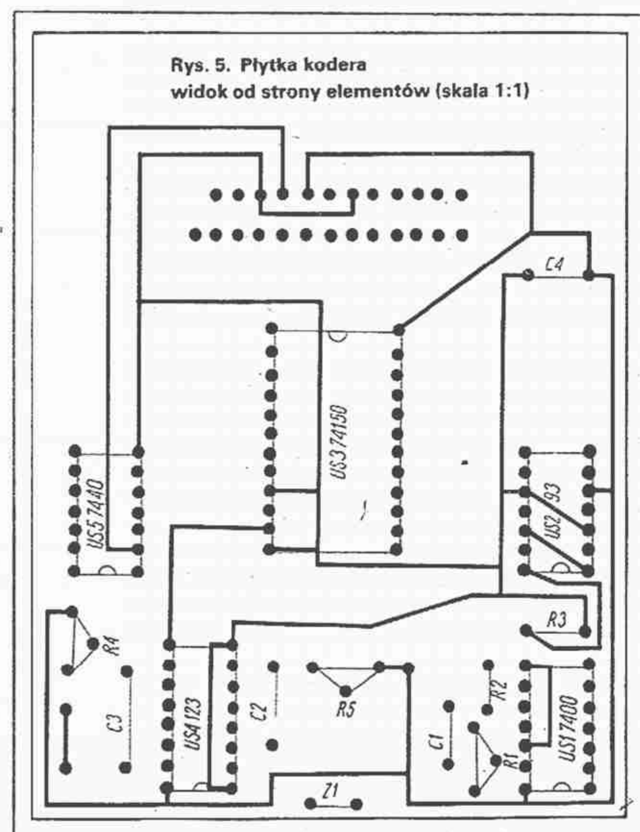
Kondensatory: styrofleksowe lub poliestrowe, C4 – ceramiczny lub monolityczny.

Inne

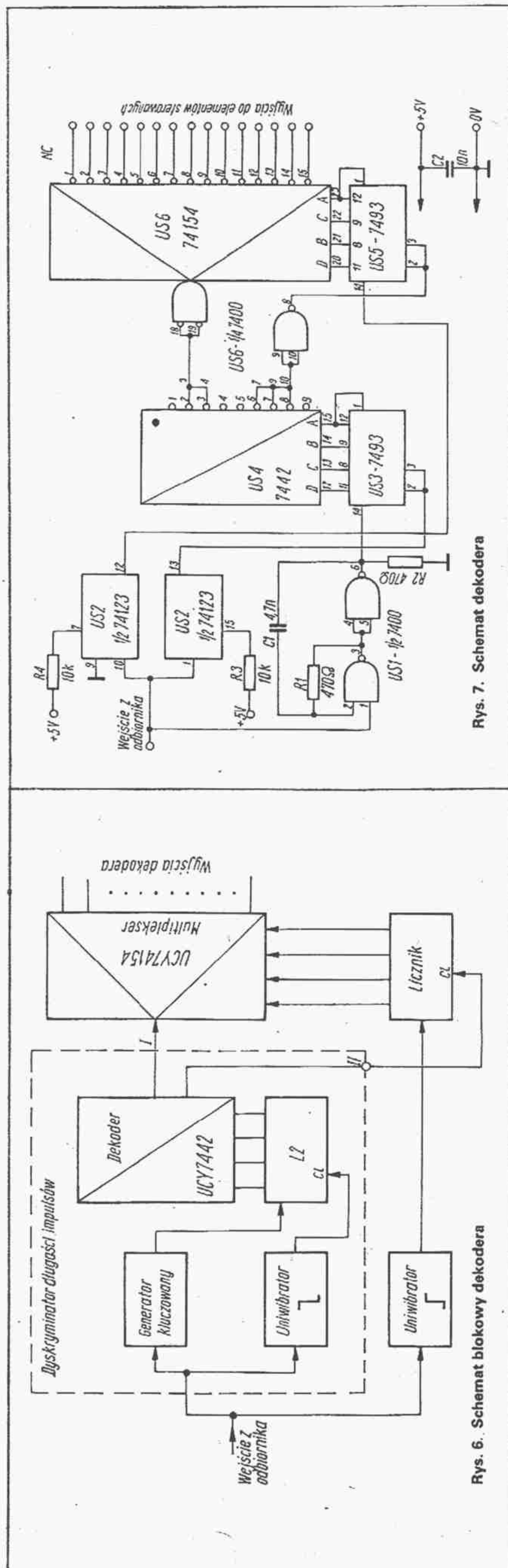
Złącze szufladowe 25-stykowe umożliwia odłączenie bloku kodera od pozostałych urządzeń w celu przestrojenia bądź dokonania przeróbek.



Rys. 4. Płytka kodera widok od spodu (skala 1:1)



Rys. 5. Płytka kodera widok od strony elementów (skala 1:1)



Rys. 7. Schemat dekodera

Rys. 6. Schemat blokowy dekodera

DEKODER

Schemat blokowy dekodera przedstawiono na rys. 6.

W procesie dekodowania sygnał w postaci ciągu impulsów na wejściu powoduje pojawienie się ciągu impulsów na odpowiednich wyjściach dekodera. Impulsy te, po odpowiednim wzmocnieniu, sterują przekaźniki uruchamiające poszczególne elementy wykonawcze. Problem polega na wyodrębnieniu impulsów i przyporządkowaniu impulsom o odpowiedniej długości poszczególnych funkcji sygnałów sterujących licznik i demultiplekser spełniający funkcję rozdzielacza sygnałów.

Dlatego w dekoderze można wyodrębnić dwa podzespoły:
- demultiplekser z licznikiem i układem wyzwalania licznika,
- układ dyskryminatora czasu impulsów.

Demultiplekser (UCY74154) jest układem, którego wybrane przez podanie adresu wyjścia powtarzają stan wejścia. Wyjście nie jest wybrane w stanie H. Do wejścia licznika sterującego kolejno wejściami adresowymi demultipleksera są doprowadzane krótkie impulsy (ok. 100 ns) z uniwibratora wyzwalanego zboczem wzrastającym. Wejście sygnałowe demultipleksera jest przyłączone do wyjścia I dyskryminatora czasu impulsów. Działa on następująco.

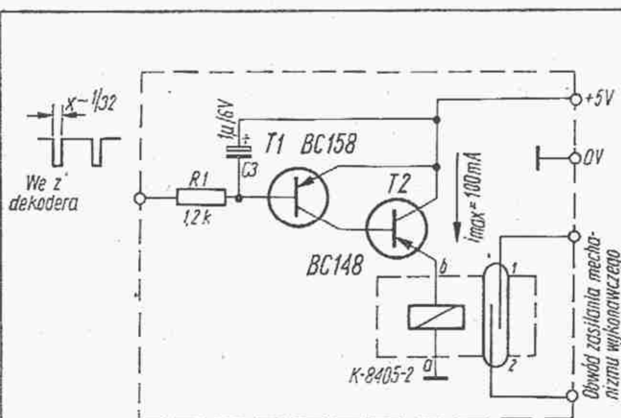
Pojawienie się stanu H na wejściu układu powoduje start generatora kluczowanego. Prostokątny sygnał z generatora doprowadzony do licznika L2 powoduje kolejne przebieganie wyjść dekodera UCY7442 przez stan L. Zmiana stanu wejścia układu z H na L wyzwala uniwibrator kasujący krótkim impulsem licznik L2. Zatem, przy stałej częstotliwości generatora kluczowanego f3, najwyższy numer wyjścia dekodera, na którym pojawi się stan L, zależy od długości impulsu H doprowadzanego do wejścia dyskryminatora. Jeśli teraz połączymy odpowiednie wyjścia układu UCY7442 ze sobą (jest to możliwe, choć poprawniejszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie elementów NAND), tak jak przedstawiono na schemacie ideowym (rys. 7), uzyskamy układ, na którego wyjściach pojawią się stany L, gdy do wejścia będzie doprowadzony impuls H o odpowiedniej długości.

Połączenie wyjść dekodera UCY7442 zapewnia wydłużenie impulsu wyjściowego oraz zwiększenie tolerancji częstotliwości generatora kluczowanego i impulsów t0 i t1. Częstość generatora została tak dobrana do długości impulsów t0 i t1, że pojawienie się impulsu t0 na wejściu dyskryminatora powoduje wytworzenie na wyjściu I stanu L. Wobec uprzednio wybranego odpowiedniego wyjścia demultipleksera wystąpi na nim krótkotrwały impuls L. Takie rozwiązanie ma tę zaletę, że eliminuje elementy regulacyjne upraszczając dalsze strojenie układu.

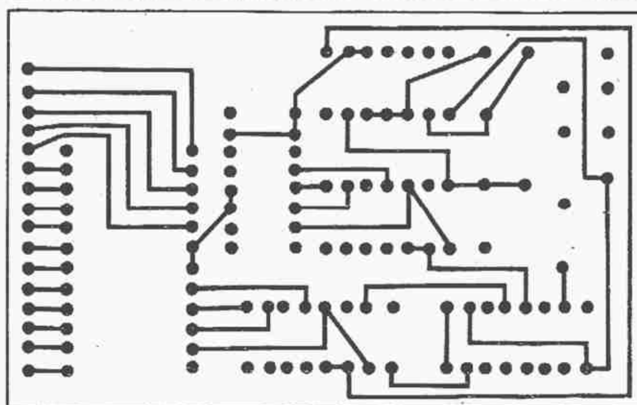
Impulsy t1 służą do kasowania licznika sterującego demultiplekserem. Pojawienie się „markera" o szerokości t1 towarzyszy wytworzenie stanu L na wyjściu II dyskryminatora, który przez bramkę B2 kasuje licznik (0000) umożliwiając rozpoczęcie cyklu wybierania wejść od początku. Stosowanie markera jest konieczne, gdyż umożliwia ponowną synchronizację pracy odbiornika z nadajnikiem po ewentualnym zakłóceniu tej synchronizacji przez impulsy zewnętrzne (silniki, elektromagnesy, zakłócenia w przesyłaniu). Przy takim rozwiązaniu rozstrojenie (bieg asynchroniczny) może trwać tylko do końca cyklu. Elementami uzupełniającymi dekoder są wzmacniacze wykonawcze.

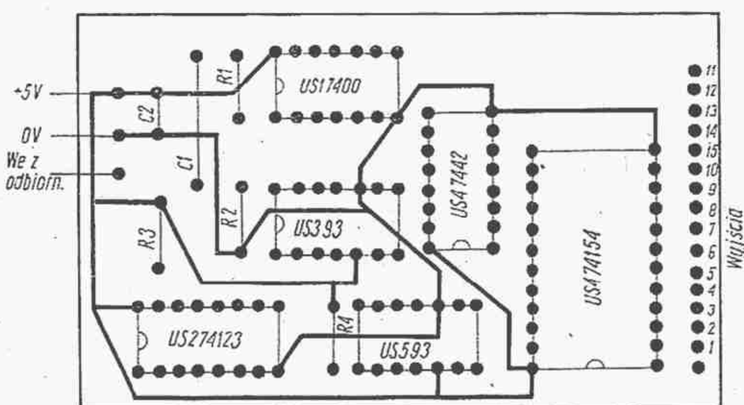
W rozwiązaniu modelowym zastosowano układy wg rys. 8. Wzmacniacz wykonawczy zamienia ciąg impulsów L o niskim wypełnieniu (mniejszym od 1/32) na prąd stały zasilający uzwojenie kontaktronu.

Konstrukcję płytki drukowanej dekodera przedstawiają rys. 9 i 10. Projektowana ona była z uwzględnieniem koniecznej miniaturyzacji. Płytkę dla pojedynczego wzmacniacza wykonawczego przedstawiono na rys. 11

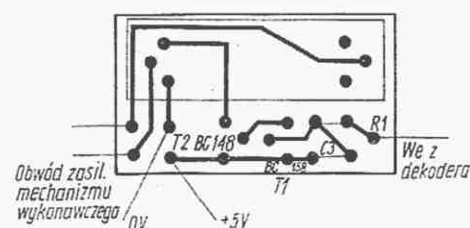


Rys. 8. Schemat wzmacniacza wykonawczego


Rys. 9. Płytka dekodera – widok od spodu (skala 1:1)



Rys. 10. Płytka dekodera widok od strony elementów (skala 1:1)



Rys. 11. Płytka jednego kanału wzmacniacza wykonawczego (skala 1:1)

A oto zastosowane elementy.

Układy scalone

US1 – UCY7400N US4 – UCY7442
US2 – UCY74123 US5 – UCY7493
US3 – UCY7493 US6 – UCY74154

Rezystory: 0,125 W MŁT

Kondensatory

C1 – poliestrowy,
C2 – monolityczny,
C3 (wzmacniacz wykonawczy) – tantalowy.

Ważne jest zapewnienie na wyjściu detektora standardu TTL.

ZESTROJENIE TORU KODER–DEKODER

Podczas montowania elementów na płytkach zamiast kondensatorów o wartościach podanych na schematach montuję się kondensatory o pojemności 10^4 razy większych. Do zestrojenia układu wystarczy wtedy tylko sonda stanów logicznych, np. KTE-R-071 lub wykonana wg opisu zamieszczonego w nrze 9–10/81 „Re".

W celu zestrojenia należy:

1. Rozewrzeć zworę Z1 na płytce kodera.
2. Przyłączyć koder do zasilania +5 V.
3. Sprawdzić, czy generator pracuje (częstotliwość oscylacji przy C1 = 470 μF jest rzędu 1 Hz – jest ona odpowiednia do obserwacji wizualnej).
4. Do wejść adresowych multipleksera przyłączyć przez wtórniki cztery LED lub monitor linii czterobitowej – następuje kolejne podawanie adresów przez licznik.
5. Zewrzeć jedno lub kilka wejść kodera z masą (0 V) i na wyprowadzeniu 6 układu scalonego UCY7440 sprawdzić istnienie impulsów L w momentach wybrania zwartego z masą wejścia.
6. Sprawdzić istnienie krótkich impulsów na wyprowadzeniu 4 układu UCY74123 i długich na wyprowadzeniu 12 (tylko przy zmianie stanu H/L bitu D licznika).
7. Zewrzeć zworę Z1 i sprawdzić kluczowanie generatora.
8. Sprawdzić odpowiednią sekwencję na wyjściu kodera.
9. Przyłączyć dekoder do zasilania +5 V.
10. Przy zwartym z masą (0 V) wejściu sprawdzić istnienie stanów H na wszystkich wyjściach dekodera.
11. Przy rozwartym wejściu (stan H) sprawdzić pracę generatora kluczowanego f3.
12. Połączyć wyjście kodera z wejściem dekodera.
13. Tak dobrać czas t2 za pomocą rezystora R4 i czas t0 za pomocą rezystora R1 na płytce kodera, aby na wyprowadzeniu 3 układu scalonego UCY7442 uzyskać stan L tylko przy impulsach t0 i t1.
14. Tak dobrać czas t1 za pomocą rezystora R5 oraz t0 za pomocą rezystora R1 na płytce kodera, aby na wyprowadzeniu 7 układu scalonego UCY7442 uzyskać stan L tylko przy impulsach t1.
15. Sprawdzić na zgodność z pkt. 13.
16. Sprawdzić istnienie impulsów L na odpowiednich wyjściach dekodera (przy zwartych z masą (0 V) wejściach kodera).
17. Wlutować na miejsce kondensatorów C1, C2, C3 kodera i C1 dekodera kondensatory o pojemnościach jak na schemacie.

Tym samym uzyska się przestrojenie wszystkich stałych czasowych w jednakowym stosunku (liniowa zależność ti od pojemności) bez ich wzajemnych zmian.

Dla wartości R i C podanych na schematach czasy trwania odpowiednich impulsów oraz częstotliwość generatora kluczowanego wyniosą:

$t0 = 16\ \mu s$ $t2 = 1{,}5\ \mu s$

$t1 = 45\ \mu s$ $f3 = 210\ kHz$

STEROWANIE PROPORCJONALNE

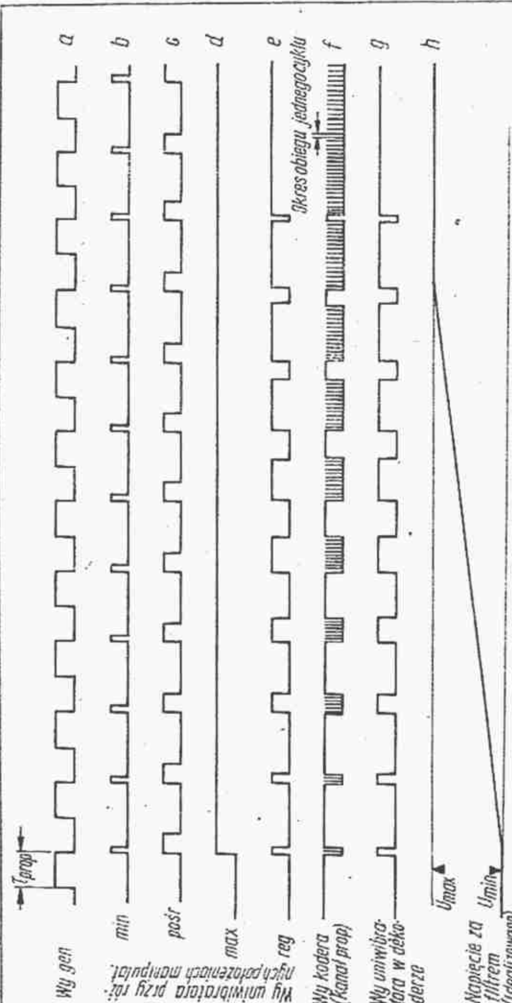
W przedstawionym układzie istnieje możliwość zamiany dowolnej liczby kanałów typu „włączony-wyłączony" na kanały proporcjonalne.

Omówiona tu zostanie zasada działania i konstrukcja przystawki umożliwiającej sterowanie quasi-proporcjonalne. Oznacza to, że element wykonawczy nie powtarza dokładnie ruchów manipulatora, lecz tylko efekt końcowy – pozycję wychylenia mechanizmu wykonawczego z pewną, zależną od konstrukcji mechanicznej (przełożenie, obroty serwosilnika) bezwładnością czasową.

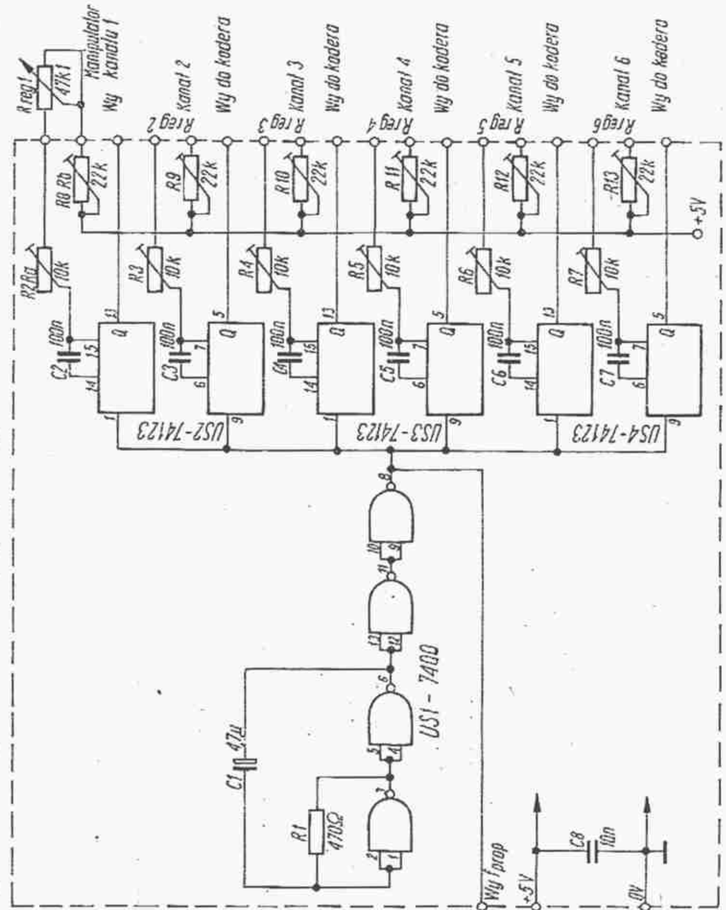
Sterowanie proporcjonalne polega na wykorzystaniu w nadajniku przed koderem generatora impulsów o zmiennej i regulowanej długości przy stałej częstotliwości mniejszej o około dwa rzędy wielkości od częstotliwości generatora w koderze.

Schemat przystawki przedstawiono na rys. 12, a zasadę działania na rys. 13.

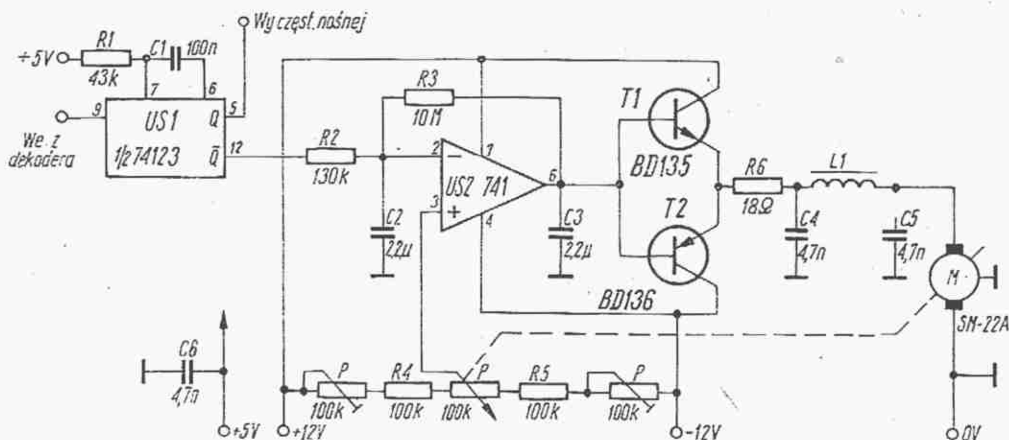
W części nadawczej (rys. 12) wykorzystano generator o częstotliwości rzędu 200 Hz. Dwa elementy NAND na wyjściu zapobie-



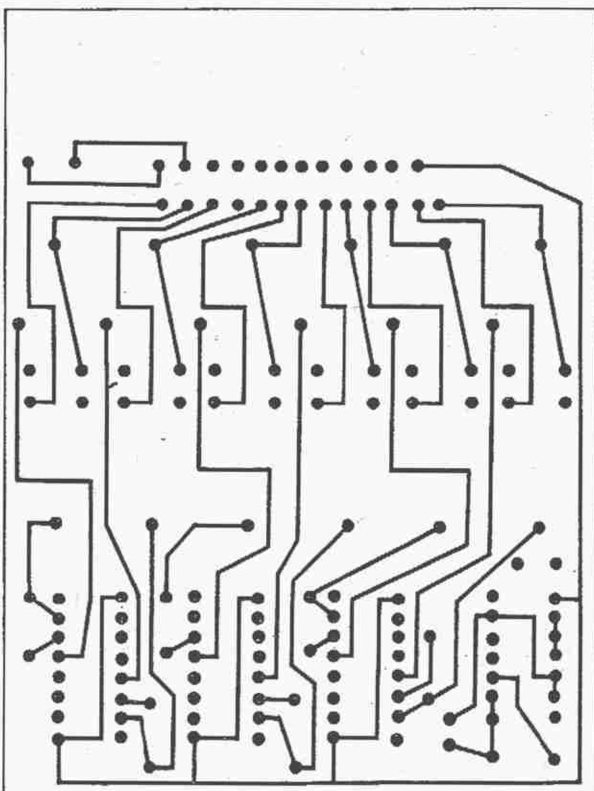
Rys. 12. Przebiegi czasowe układu proporcjonalnego



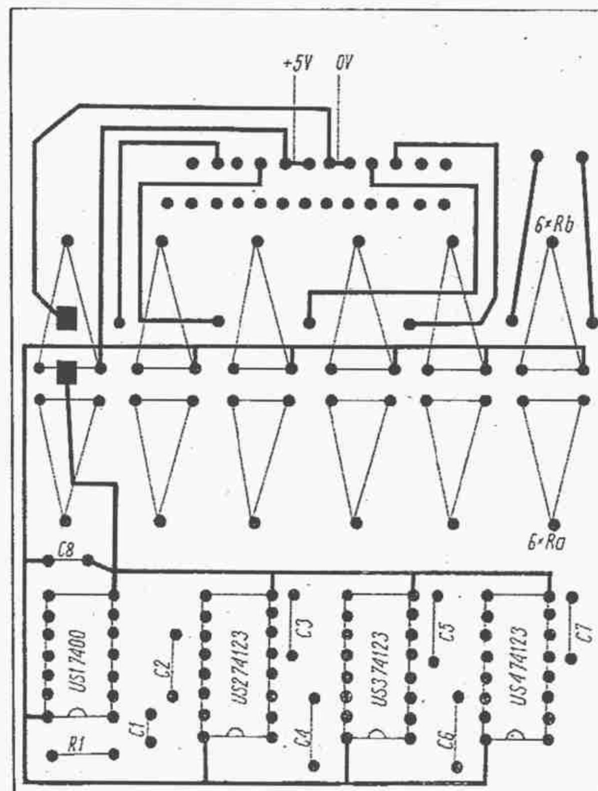
Rys. 13. Schemat sześciokanałowej przystawki dekodera



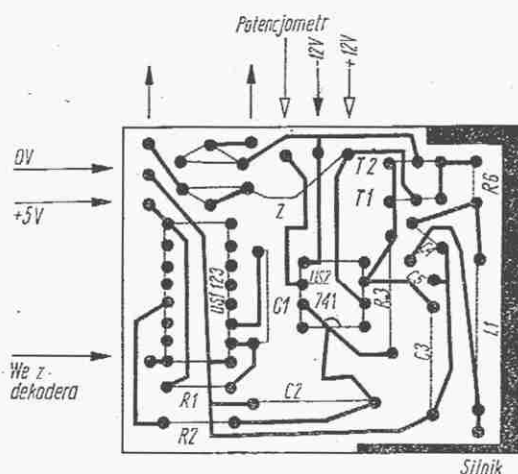
Rys. 14. Schemat przystawki do dekodera (jeden kanał)



Rys. 15. Płytka sześciokanałowej przystawki do kodera widok od spodu (skala 1:1)



Rys. 16. Płytka sześciokanałowej przystawki do kodera widok od strony elementów (skala 1:1)



Rys. 17. Płytka przystawki do dekodera – rozwiązanie modelowe wykorzystujące 1/2 UCY74123 (skala 1:1)

gają zmianie częstotliwości pod wpływem zmian obciążenia wywołanych przyłączeniem dalszych uniwibratorów. Elementami zamieniającymi położenie manipulatora na wypełnienie impulsów są uniwibratory UCY74123. Sygnał TTL z ich wyjść zostaje doprowadzony do wejścia kodera.

W części odbiorczej (rys. 14) znajdują się:
- układ odtworzenia częstotliwości „nośnej" 200 Hz,
- filtr wygładzający,
- wzmacniacz różnicowy sterujący serwomechanizmem.

Sygnał o niskim wypełnieniu z dekodera jest doprowadzony do wejścia uniwibratora o tak dobranej stałej czasowej, aby eliminacji uległy impulsy pochodzące z procesu kodowania i dekodowania (UCY74123 eliminuje impulsy wyzwalające, gdy jest w stanie „wzbudzonym"). Elementem porównującym wygładzone napięcie za filtrem z napięciem zależnym od położenia elementu wykonawczego jest wzmacniacz operacyjny „741" (ULY7741). Napięcie będące funkcją położenia elementu wykonawczego jest ustalone przez dzielnik R4-P-R5, w którym P jest potencjometrem sterowanym przez przekładnię silnikiem M. Rezystory nastawne R4 i R5 ustalają maksymalny zakres obrotu mechanizmu wykonawczego.

Dzięki istnieniu ujemnego sprzężenia zwrotnego obejmującego wzmacniacz operacyjny, silnik i potencjometr – silnik obraca się tak długo, jak długo istnieje różnica napięć między wejściami wzmacniacza. Rezystor R3 obniża wzmocnienie układu i nachylając charakterystykę kompensatora zmniejsza oscylacje układu.

Filtr LC na wyjściu układu eliminuje zakłócenia powstałe przez pracę silnika.

Filtr wraz ze wzmacniaczem operacyjnym i prądowym należy umieścić blisko serwomechanizmu ze względu na minimalizację zakłóceń. Całość powinna być ekranowana.

Zestrojenie układu polega na takim ustawieniu rezystorów Ra i Rb na płytce części nadawczej oraz R4 i R5 w kompensatorze, aby otrzymać żądany zakres przetwarzania. Podczas montażu należy zwrócić uwagę na fakt, że właściwy charakter sprzężenia w regulatorze zależy od sposobu przyłączenia potencjometru P oraz serwosilnika.

LITERATURA

1. Misiurewicz P., Grzybek M.: Półprzewodnikowe układy logiczne TTL, WNT 1979.
2. Stryjek A.: Cyfrowe urządzenia do kodowania i dekodowania sygnałów w technice zdalnego sterowania modeli. „Radioamator i Krótkofalowiec" nr 10, 11/1977.
3. Rezler J.: Układ scalony uniwibratora UCY74123N. „Radioelektronik" nr 3/1982.

KRÓTKOFALOWIEC polski
ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK
NR 4 (270) KWIECIEŃ 1983

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

PZK NA PRZEŁOMIE ROKU 1982/83

Przełom roku minął w Polskim Związku Krótkofalowców pod znakiem aktualizacji licencji krótkofalarskich. Powoływano dalsze Wojewódzkie Komisje Aktualizacyjne, a już istniejące rozpoczęły przekazywanie podań aktualizacyjnych do Okręgowych Inspektoratów Państwowej Inspekcji Radiowej. Obserwuje się wzmożony dopływ zaległych składek członkowskich, co wynika z wymogów aktualizacji i co jest bardzo pozytywnym zjawiskiem, zważywszy trudną sytuację finansową PZK.

Dla Biura ZG PZK przełom roku stał pod znakiem przygotowań do przeprowadzki i samej przeprowadzki. Jak już informowaliśmy, Biuro ZG PZK otrzymało nakaz opuszczenia lokalu przy ul. Nowy Zjazd 1 z dniem 23 grudnia 1982 r. Dzięki dużemu zaangażowaniu sekretarza ZG PZK kol. SP5CM, wspieranego przez nowego dyrektora Biura ZG PZK kol. SP8TK, po dotarciu do najwyższych czynników politycznych kraju uzyskano decyzję na tymczasowe zajęcie przestronnego lokalu przy ul. Jaracza 2 (obok teatru Ateneum) na V piętrze. Ponieważ jest to ta sama dzielnica, numery telefonów mają pozostać bez zmiany. Jedyną poważną niedogodnością nowej lokalizacji Biura ZG PZK jest niemożność zainstalowania tam radiostacji SP5PZK, ze względu na bezpośrednią bliskość teatru (instalacja elektroakustyczna!) i trakcji elektrycznej na moście kolejowym.

Bliskość wznowienia normalnej pracy krótkofalarskiej w SP wpłynęła na aktywizację Zarządów Oddziałów Wojewódzkich PZK i klubów specjalistycznych.

Zarząd SP DX Klubu zwrócił się z prośbą do wszystkich piszących w różnych sprawach do członków zarządu o załączanie do korespondencji SASE lub znaczków pocztowych o odpowiedniej wartości, jeżeli korespondencja wymaga odpowiedzi. Jest to związane z coraz większą liczbą nadchodzącej korespondencji i podwyżką opłat pocztowych. *SP5QU*

KRÓTKOFALOWCY POLSCY W OBSŁUDZE IMPREZ SPORTOWYCH

Zbliżający się tradycyjny, majowy kolarski Wyścig Pokoju jest znakomitą okazją do przypomnienia początków udziału krótkofalowców polskich po wojnie w obsłudze imprez sportowych. Mija właśnie 30 lat od chwili, kiedy krótkofalowcy (głównie warszawscy, choć nie tylko), zrzeszeni w Centralnym Klubie Łączności Ligi Przyjaciół Żołnierza, rozpoczęli przygotowania do obsługi radiowej V Wyścigu Pokoju. Akcja ta zapoczątkowała całą serię podobnych przedsięwzięć, realizowanych w różnych dziedzinach sportu aż do ostatnich lat. Tę pierwszą powojenną akcję warto przypomnieć tym bardziej, że niektórzy jej uczestnicy już nie żyją, a kilku innych odeszło od krótkofalarstwa. Nie zachowała się żadna dokumentacja z tej akcji (z wyjątkiem krótkiej notatki w biuletynie klubowym), toteż moja relacja siłą rzeczy będzie niepełna.

Byłem wówczas młodym nasłuchowcem (SP5-003), pracownikiem Młodzieżowego Domu Kultury w Warszawie, na terenie którego mieścił się nasz klub. Wraz z grupą podobnych młodych entuzjastów krótkofalarstwa (a także tych nieco starszych) z zapałem przyjąłem propozycję zabezpieczenia łączności radiowej UKF w kolumnie wyścigu, zmierzającego z Warszawy przez Berlin do Pragi, a także zorganizowania łączności krótkofalowej między miastami etapowymi i redakcją „Trybuny Ludu" – współorganizatora wyścigu. Należy pamiętać, że działo się to w czasach, kiedy żadna instytucja cywilna nie korzystała jeszcze z tak popularnej dziś ruchomej łączności radiotelefonicznej UKF – FM (z wyjątkiem niektórych jednostek PKP). Właśnie od Polskich Kolei Państwowych, korzystając z pomocy pracującego tam, nie żyjącego już obecnie Jana Klewenhagena (późniejszy znak SP3-AK) wypożyczyliśmy kilka przewoźnych radiotelefonów UKF – FM produkcji SRA i Brown-Boveri na pasmo 38 MHz. Radiotelefony te, duże skrzynie z zasilaczami wyposażonymi w przetwornice wirujące, łącznie z równie dużymi dodatkowymi akumulatorami samochodowymi zainstalowaliśmy następnie w niektórych samochodach kolumny wyścigu. Prace te wykonywaliśmy pod kierunkiem inż. Michała Kasi (późniejszy znak SP5AM, także już nie żyje), drugiego obok inż. Klewenhagena kierownika technicznego całego przedsięwzięcia.

Instalacją objęto trzy samochody sędziowskie, autokar dla prasy, samochód zamykający wyścig i samochód techniczny, wypożyczony nam wraz z kierowcą przez Młodzieżowy Dom Kultury. Na samochodzie tym była także zainstalowana radiostacja krótkofalowa 50 W konstrukcji inż. Kasi. Jeden radiotelefon z kompletem wyposażenia, przystosowany do instalowania w warunkach polowych, umieszczony był w samochodzie pic-up marki Hudson, bardzo szybkim jak na owe czasy, prowadzonym przez doskonałego kierowcę z zakopiańskiego PKS-u. Druga radiostacja krótkofalowa została zainstalowana w redakcji „Trybuny Ludu".

Trudno dziś odtworzyć z pamięci pełny skład ekipy biorącej udział w przygotowaniach, a następnie w obsłudze wyścigu. Pamiętam jednak, że poza wspomnianymi kierownikami technicznymi i mną, w jej skład wchodzili: Jerzy Szcześniak (późniejszy SP9KJ), Wiesław Wysocki (późniejszy SP2DX), Wojciech Nietyksza (SP5FM), Zenon Korsak (SP5CF) i Mieczysław Konieczny (nie żyjący już), pracownik etatowy LPŻ. Cała ekipa została ubrana na czas imprezy w błękitne dresy z emblematami LPŻ i napisami: Radiowa Służba Sprawozdawcza.

Po próbach radiotelefonów na terenie Warszawy i okolic oraz po usunięciu kilku drobnych usterek byliśmy gotowi do wyruszenia na trasę wyścigu.

Każdego dnia, wcześnie rano, wyruszał do miasta etapowego Hudson z czteroosobową załogą. Po przybyciu na etapowy stadion instalowaliśmy antenę radiotelefonu w możliwie najwyższym punkcie, aby mieć największy zasięg. W Łodzi była to wieża spadochronowa w pobliżu stadionu, a w Katowicach i Wrocławiu najwyższe punkty stadionów. Po zainstalowaniu radiotelefonu i przeprowadzeniu łączności przewodowej do spikera zawodów, czekaliśmy na wejście kolumny wyścigu

w obszar zasięgu. Miało to miejsce gdzieś na 50–70 kilometrów przed stadionem. Można już było wówczas rozpocząć przekazywanie meldunków na stadion. Tymczasem w kolumnie wyścigu, od chwili startu honorowego, prowadzona była łączność radiotelefoniczna między zradiofonizowanymi samochodami i autokarami.

Informacje o aktualnej sytuacji w wyścigu, zmieniającej się często w końcowej fazie etapu, przekazane za pośrednictwem naszej łączności, były praktycznie jedyne, nie tylko dla widzów, ale także dla radia i prasy, jeśli nie liczyć kilku punktów obserwacyjnych na trasie, wyposażonych w aparaty telefoniczne. Nasz wóz techniczny, jadący kilka kilometrów przed wyścigiem i wyposażony w urządzenie rozgłoszeniowe, prowadził działalność informacyjną i nawoływał widzów na trasie do zachowania porządku podczas przejazdu kolarzy. Należy pamiętać, że Milicja Obywatelska nie dysponowała wówczas jeszcze radiotelefonami i takie działanie było bardzo pożyteczne z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Mimo to, przed Katowicami jeden z samochodów kolumny wyścigu potrącił nieostrożnego widza i wówczas dzięki łączności radiotelefonicznej kolumny wyścigu ze stadionem, wiadomość o tym wypadku dotarła szybko do Pogotowia Ratunkowego i Milicji w Katowicach. Był to – jak się wydaje – pierwszy w Polsce przypadek użycia radiotelefonów do niesienia pomocy ofierze wypadku drogowego.

Po ogłoszeniu oficjalnych wyników każdego etapu, przekazywano je na falach krótkich do Warszawy ze stojącego przy stadionie naszego wozu technicznego. W tym celu należało rozwiesić antenę i doprowadzić zasilanie sieciowe do samochodu. W razie trudności z dołączeniem się do sieci, w wozie technicznym znajdował się mały agregat prądotwórczy.

Pracowaliśmy tak, bez większych awarii, aż do granicy państwowej w Zgorzelcu. Ekipa nasza wyniosła z tej imprezy moc niezapomnianych wrażeń i wiele doświadczeń, które przydały się w roku następnym, przy obsłudze kolejnego Wyścigu Pokoju. Tym razem zainstalowano radiotelefon także na pokładzie samolotu sportowego.

Doświadczenia przydały się także w tym samym roku 1952, tym razem przy obsłudze radiowej poważnej imprezy politycznej: Zlotu Młodych Przodowników Budowniczych Polski Ludowej, który odbył się w Warszawie. Tu naszym zadaniem było utrzymywanie łączności radiowej między zradiofonizowanymi samochodami, pilotującymi kolumny transportowe, a Komendą Służby Transportowej Zlotu dla sprawnego przemieszczania wielkich grup młodzieży i najekonomiczniejszego wykorzystania środków transportu. Użyliśmy tu radiotelefonów Brown-Boveri, pracujących w kanale 38,6 MHz. W stopniach końcowych tych radiotelefonów pracowały lampy 807, oddając 20 W mocy wyjściowej w.cz. Napięcia anodowego 500 V dla stopnia końcowego i napięcia 300 V dla anod pozostałych stopni dostarczały przetwornice wirujące, zasilane napięciem 12 V z dodatkowego akumulatora 120 Ah. Anteny ćwierćfalowe były zainstalowane na tylnych zderzakach samochodów chewrolet („demokratka"). Radiotelefony te zapewniały pewną łączność z głównym radiotelefonem, tego samego typu, lecz z zasilaczem sieciowym, zainstalowanym w szkole przy ul. Kopernika, z terenu całej Warszawy i okolic. Przy obsłudze tej imprezy pracował prawie ten sam zespół członków Centralnego Klubu Łączności LPŻ, co przy obsłudze V Wyścigu Pokoju.

Po tych pierwszych udanych próbach włączenia się krótkofalowców do obsługi radiowej imprez sportowych i politycznych, przyszły następne. Coraz częściej używaliśmy do tego własnego sprzętu. Można tu wymienić: Rajdy Tatrzańskie, Rajdy Świętokrzyskie, regaty motorowodne na Wiśle, sześciodniówkę motocyklową, czy ostatni Rajd Warszawski. Kilkakrotnie też pracowali krótkofalowcy w akcjach przeciwpowodziowych, ale to już inna historia. *SP5QU*

57 LAT POLSKIEGO SPORTU DX-OWEGO

Początki polskiej amatorskiej radiokomunikacji DX-owej nie są nadal znane i brak jest w tym względzie jakichkolwiek opracowań. Wygląda na to, że zarząd SP DX Klubu nie jest zainteresowany opracowaniem historii początków naszego sportu DX-owego. Na zjeździe tego klubu w 1981 r. nikt nie wiedział, który z polskich nadawców uzyskał pierwszą łączność DX-ową, kiedy i z kim ją przeprowadził. Niech więc opracowanie niniejsze będzie przyczynkiem do przyszłej historii początków polskiego sportu DX-owego i wydobycia ich z mroków zapomnienia. Zapomnienia tym kłopotliwszego, że z każdym rokiem zmniejszają się możliwości zdobycia materiału źródłowego dla potrzeb przekazu historycznego. W końcu możemy znaleźć się w takiej sytuacji, że nie będziemy wiedzieli kiedy obchodzić jubileusz.

Pierwszą w historii naszego krótkofalarstwa dwustronną łączność DX-ową przeprowadził w końcu kwietnia 1926 r. warszawski nadawca Tadeusz Hoeftman, pracując pod znakiem TPAX, przydzielonym mu przez redakcję miesięcznika „Radjo Amator". Był to ten sam TPAX, który 6 grudnia 1925 r. uzyskał pierwszą dwustronną łączność polskiego krótkofalowca z zagranicą, a mianowicie z n-0PM (późniejszym PA0PM) z Amsterdamu. Warto wiedzieć, że w owych latach nie istniał jeszcze w naszym kraju jakikolwiek klub krótkofalarski, jak również nie wydawano licencji z przydziałem znaku. Z konieczności więc rolę koordynatora, ząbkującego dopiero krótkofalarstwa polskiego, pełniła redakcja „Radjo Amatora" przydzielając nie tylko znaki wywoławcze, ale nawet pośrednicząc w wymianie kart QSL.

Swój grudniowy debiut uzyskał TPAX na samowzbudnym, jednolampowym nadajniku Hartley o mocy input 3 W. Anoda triody (odbiorczej, typu RT) zasilana była prądem nie prostowanym. Za antenę służył drut poziomy o długości 8 m, z dziesięciometrowym odprowadzeniem ze środka. To historyczne QSO zostało przerwane przed jego zakończeniem, gdyż forsowane nadmiernie włókno wolframowe lampy RT uległo przepaleniu. Długość fali wynosiła 110 metrów.

Okres zimy 1925/26 poświęca TPAX ulepszaniu swojego urządzenia nadawczego, próbując równocześnie schodzić na coraz krótsze fale. Aż wreszcie nadchodzi pamiętna noc 26 kwietnia 1926 r. Tuż po północy TPAX uzyskuje QSO z amerykańskim nadawcą u-1AAO ze stanu Massachusetts. Dochodzi godzina druga, otrzymany raport brzmi: „R4AC". Ale QSO jest w pełni zakończone. Wkrótce też nadchodzi piękna karta QSL. Niewiele później TPAX uzyskuje QSO ze stacją y-2PM nadającą z miasta Rawalpindi w Indiach. To już jest prawdziwy sukces. W krótkim przecież okresie czasu TPAX uzyskuje łączności dwustronne z trzema kontynentami. Łączności europejskie były już dla niego na porządku dziennym (raczej jednak nocnym – hi!).

Należy dodać dla wyjaśnienia znaków korespondentów TPAX, że w owych latach znaki narodowościowe były zupełnie inne niż obecnie. Np. znak „u" należał do USA, a „y" do Indii. Pisało się je z małej litery w odróżnieniu od indywidualnej części znaku, co do której obowiązywały duże litery. Początkowo w Europie były stosowane cyfrowe znaki narodowościowe, jak np. 8 – Francja, 9 – Szwajcaria, czy 0 – Holandia. Pewne reminiscencje tego przetrwały do dziś, jak np. 9 w prefiksie Szwajcarii (HB9) czy 0 w prefiksie Holandii (PA0). W miarę rozprzestrzeniania się sportu krótkofalarskiego na inne kraje nie starczało już dla nich pojedynczych cyfr i dlatego zaczęto dodawać przed nimi litery. Z kolei w miarę rozwoju amatorskiej radiokomunikacji DX-owej rozpoczęto w końcu lat dwudziestych dodawać literę oznaczającą kontynent, np. Europa miała literę „e". W ten sposób Polska, dla której nie wystarczyło już oznaczeń cyfrowych, otrzymała wespół z paroma krajami nadbałtyckimi znak narodowościowy T, ale dla odróżnienia od tych

krajów dodaliśmy, zresztą samorzutnie, literę P. W ten sposób powstał pierwszy w historii naszego krótkofalarstwa znak narodowościowy TP (bez cyfry) oznaczający Polskę. W miarę rozwoju światowego sportu DX-owego prefiks narodowościowy w latach 1927–1928 poprzedzany był skrótem kontynentu. Stąd na przykład TPAA z lat 1925/26 używał od 1.01.1929 r. znaku wywoławczego e-TPAA. Od 1 stycznia 1929 r. zaczęły obowiązywać inne zasady, ale o tym innym razem. *SP8HR*

25 LAT TEMU...

● W numerze 6 „Krótkofalowca Polskiego" z 1958 r. ówczesny prezes PZK SP5CM nawołuje w artykule wstępnym do podniesienia na wyższy poziom jakości pracy organizacyjnej i krótkofalarskiej. Pisze on m. in.: „Krzywa rozwoju ilościowego krótkofalarstwa polskiego pnie się stromo w górę. Znacznie wolniej i nierówno podnosi się poziom jakościowy...". Słowa te wydają się być aktualne i dziś, po 25 latach.

● W następnym numerze „Krótkofalowca Polskiego" SP2DX opublikował projekt powołania stacji obserwacyjno-kontrolnych PZK, których zadaniem byłaby: „Obserwacja pracy nadawców polskich – zarówno zrzeszonych w PZK, jak i w innych organizacjach – i informowanie właścicieli stacji o zaobserwowanych przekroczeniach przepisów i wadliwym działaniu tych stacji." Niedługo później projekt ten zaowocował powstaniem Komisji Eterowych.

NA PASMACH

■ Początek tegorocznej zimy przyniósł wiele klęsk żywiołowych. W akcjach pomocy nie zabrakło krótkofalowców. I tak w stanie Colorado (USA) opady śniegu były tak obfite, że stolica tego stanu – Denver została dosłownie odcięta od reszty świata. Zaspy śnieżne o wysokości dochodzącej do 4 metrów sparaliżowały zupełnie komunikację i transport drogowy. Na pasmach amatorskich słychać było wiele stacji W0, WA0, W0, K0 i N0 uczestniczących w akcji pomocy.

■ Wiosną 1983 r. przypada 50-lecie międzynarodowych zawodów krótkofalarskich organizowanych przez Polskę. Kontynuatorem tych zawodów jest współczesny SP DX Contest.

■ Nowe pasmo 10 MHz cieszy się coraz większą popularnością, chociaż nie wszystkie jeszcze kraje udostępniły go krótkofalowcom. Jako ciekawostkę warto podać, że u schyłku lat dwudziestych (do 1.01.1929) z pasma 30-metrowego korzystało wielu nadawców polskich, nawiązując szereg udanych łączności, m. in. DX-owych.

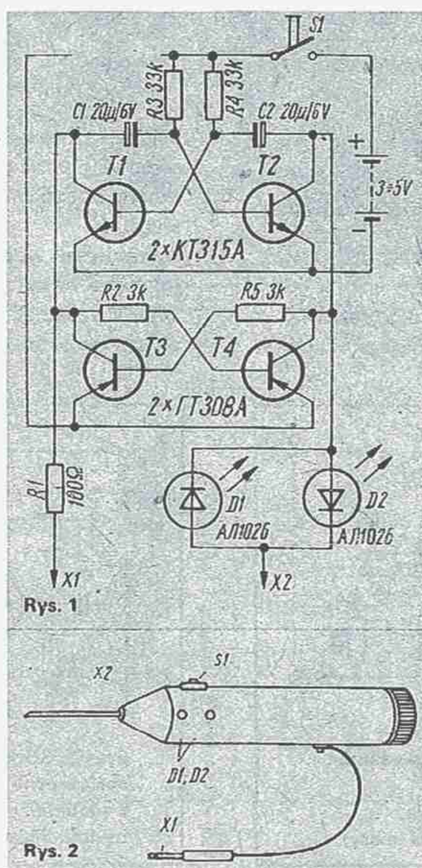
■ Organizacja Narodów Zjednoczonych ogłosiła 1983 rok Międzynarodowym Rokiem Łączności. Należy więc oczekiwać pojawienia się na pasmach amatorskich zwiększonej liczby stacji amatorskich, np. wskutek wydania nowych licencji, a niektórzy nawet upatrują w tym czynnik aktywizujący krótkofalarstwo w tych krajach, w których bądź nie istniało ono formalnie, bądź znajdowało się w powijakach. Możemy więc oczekiwać pojawienia się na pasmach amatorskich stacji tych krajów, które dotychczas były trudno dostępne lub zgoła niedostępne dla QSO.

■ Stopniowo wchodzimy w okres tzw. minimalnego nasilenia plam słonecznych, a w ślad za tym następować będzie sukcesywne polepszenie warunków DX-owych, na pasmach niższych (40, 80 i 160 metrów) oraz pogorszenie tych warunków na wyższych pasmach KF. Już obecnie w pasmie 160 metrów możemy w nocy usłyszeć szereg interesujących stacji DX-owych, jak np. PY1MAG z Brazylii, LU8KIE z Argentyny, VP2MKD, KV4FZ, VP2VF i VP2ED z rejonu Morza Karaibskiego, a nawet takie rarytasy jak ZD7BW czy ZS3UP, niezmiernie rzadko słyszane na 160 m. Do najtrudniej osiągalnych należy Oceania, chociaż bardzo dużą aktywność przejawia stacja KH6CC z wysp Hawajskich. Ten barwny bukiet DX-ów uzupełnia prawdziwa mozaika stacji japońskich, przeważnie jednak z okręgów JA1, JA2 i JA3. *SP8HR*

WOJCIECH OKSIEŃCZUK

Uniwersalny próbnik

Opisanym niżej próbnikiem można sprawdzać diody, tranzystory, kondensatory a także „przedzwaniać" obwody elektryczne. Podstawowy układ (rys. 1) stanowi multiwibrator złożony z tranzystorów T1 i T2. Tranzystory T3 i T4 tworzą obciążenia gałęzi multiwibratora. Oczywiście można by zastąpić obciążenie tranzystorowe rezystorami o wartościach 510...820 Ω, ale jak wykazała praktyka, dla polepszenia stabilności pracy układu należałoby powiększyć napięcie źródła zasilania. Do jednej z gałęzi multiwibratora dołączono (poprzez rezystor R1) końcówkę X1, do drugiej końcówkę X2. W obwodzie X2 znajdują się dwie diody świecące D1 i D2 połączone równolegle – katodą do anody Przy połączeniu ze sobą końcówek X1 oraz X2 będą kolejno błyskać obie diody. Jeśli między końcówki włączy się diodę, będzie błyskać dioda świecąca D1 lub D2



Rys. 1

Rys. 2

w zależności od kierunku włączenia sprawdzanej diody. Może się zdarzyć, że nie będzie świeciła żadna z diod, oznaczać to będzie niesprawność badanej diody (dioda „przepalona"). Jeśli będą błyskać obie diody świecące, oznaczać to będzie, że badana dioda jest „przebita". Tak samo będzie się zachowywać próbnik przy badaniu tranzystorów. Zapalenie się określonej diody świecącej umożliwi określenie konstrukcji tranzystora (p-n-p lub n-p-n).

Kondensator dołączony do końcówek próbnika będzie periodycznie ładować się i rozładowywać, a diody świecące błyskać. Oczywiście długość błysków będzie w tym przypadku dużo mniejsza niż przy łączeniu ze sobą obu końcówek. Długość błysku umożliwi określenie w przybliżeniu pojemności kondensatora. Częstotliwość impulsów multiwibratora wynosi 0,5...1 Hz, a zależy od wartości elementów C1, C2, R3, R4. Próbnik zasila się napięciem 3...5 V

Na rysunku 2 przedstawiono zewnętrzny wygląd próbnika.

(Opracowano na podst. radz. „Radio" nr 6/82)

Łącze optoelektroniczne – Część II

mgr inż. CEZARY RUDNICKI

WZMACNIACZE WSTĘPNE UKŁADÓW ZDALNEGO STEROWANIA Z FOTODIODAMI

Wzmacniacz wstępny z fotodiodą stanowi stopień wejściowy układu odbiorczego sygnałów zdalnego sterowania. Jego zadaniem jest wzmocnienie sygnału powstającego w obwodzie fotodiody do poziomu wymaganego przez układ scalony MOS po stronie odbiorczej – układ dekodujący. W większości przypadków wymagana wartość międzyszczytowa napięcia na wejściu układu scalonego jest równa 1 V, niezależnie od wielkości sygnału wejściowego. Sygnał wejściowy zmienia się w bardzo szerokich granicach. Biorąc pod uwagę, że układ nadawczy może znajdować się w różnych odległościach od układu odbiorczego, od kilku centymetrów do kilkunastu metrów, a moc padająca na fotodiodę jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości (wzór 5), stosunek największego do najmniejszego sygnału wejściowego jest równy około 100 000, czyli około 100 dB. Minimalny prąd fotodiody, który może być wykryty na tle szumów, jest rzędu kilku nanoamperów (patrz przykład liczbowy w części I), natomiast największy prąd fotodiody może wynosić 100 tys. razy więcej, czyli kilkaset mikroamperów.
Ze wzoru (4) określającego stosunek mocy sygnału do mocy szumów na wejściu wzmacniacza wstępnego wynika, że należy stosować możliwie duże rezystancje obciążenia fotodiody. Rezystancja obciążenia nie może być jednak dowolnie duża, gdyż w połączeniu z pojemnością złącza fotodiody ogranicza pasmo przenoszenia wzmacniacza. Dużą wartość sygnału na wejściu wzmacniacza można otrzymać stosując fotodiody o dużym polu powierzchni czułej na promieniowanie lub kilka fotodiod w połączeniu równoległym. Nie zawsze jest to możliwe, ponieważ wzrostowi pola powierzchni złącza fotodiody towarzyszy wzrost pojemności pasożytniczej. W praktycznych rozwiązaniach wzmacniaczy stosuje się pojedynczą fotodiodę obciążoną rezystancją R o wartości określonej na podstawie poniższego wzoru:

$$R \leqslant \frac{1}{2\pi \cdot f_{max} \cdot C} \qquad (8)$$

w którym:

f_{max} – największa częstotliwość pasma przenoszenia wzmacniacza,
C – pojemność fotodiody.

We wzmacniaczach wstępnych układów zdalnego sterowania, w których sygnał zawiera lub stanowi falę nośną (np. SDA2007-2008, MC1024–1025) jako obciążenie fotodiody stosuje się obwód rezonansowy o rezystancji dynamicznej określonej na podstawie wzoru (8), przy czym zamiast f_{max} należy wstawić do wzoru żądaną wartość pasma przenoszenia. W układach zdalnego sterowania pracujących w systemie kodowania cyfrowego bez fali nośnej istotniejsze znaczenie niż pasmo przenoszenia ma czas narastania impulsu; te wielkości są związane znanym wzorem:

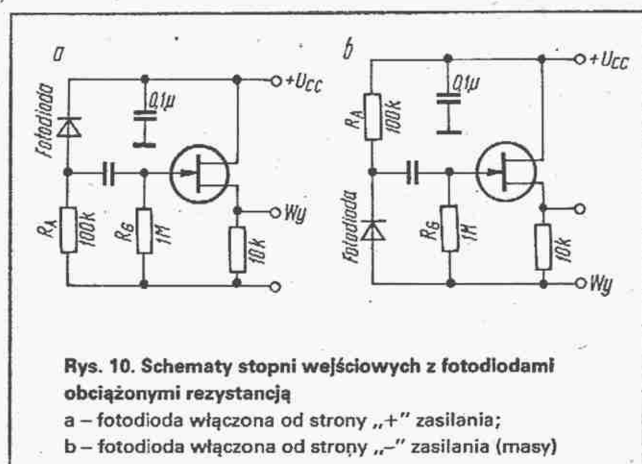
$$t_r \cdot f_{max} \cong 0{,}35 \qquad (9)$$

przy czym:
t_r – czas narastania impulsu.

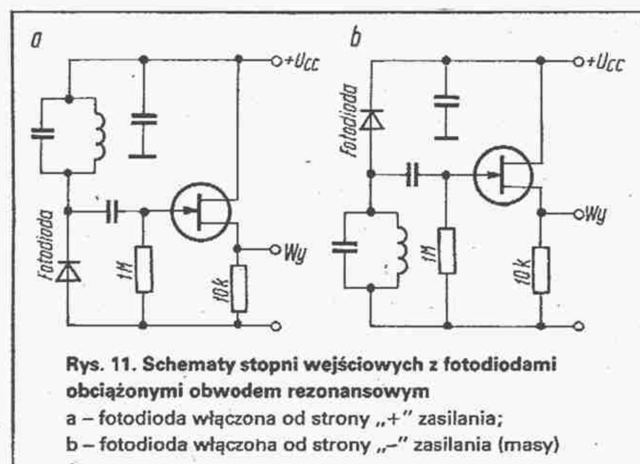
Na rysunku 10 przedstawiono dwie wersje schematu stopnia wejściowego wzmacniacza wstępnego. W obu przypadkach tranzystor pracuje jako wtórnik źródłowy (układ ze wspólnym ujściem). Wypadkową rezystancję obciążenia fotodiody stanowi równoległe połączenie rezystora R_A i rezystora R_G (około 90 kΩ). Napięcie wejściowe układu jest równe około 90 kΩ×10 nA = 900 µV (przy prądzie fotodiody takim, jak w przykładzie liczbowym).
Zastosowanie obwodu rezonansowego, jako obciążenia fotodiody przedstawiono schematycznie na rys. 11. Tranzystor pracuje jako wtórnik źródłowy, a obwód rezonansowy tworzą: cewka, kondensator i pojemność pasożytnicza fotodiody. Największą rezystancję dynamiczną osiąga się wówczas, gdy jedyną pojemnością w obwodzie jest pojemność fotodiody. W takiej sytuacji jednak pasmo przenoszenia układu może być zbyt szerokie i może powodować niepotrzebny wzrost prądu szumów śrutowych. Wynika to ze wzoru (4); przy dostatecznie dużej rezystancji obciążenia fotodiody R udział prądu szumów cieplnych $\left(\frac{F\,kTB}{R}\right)$ jest do pominięcia w stosunku do prądu szumów śrutowych ($2eI_zB$) i można zapisać, że:

$$\frac{P_S}{P_N} \cong \frac{I_S^2}{2eI_zB} \qquad (10)$$

a zatem szerokie pasmo układu zwiększa prąd szumów. Ograniczenie pasma przenoszenia układu uzyskuje się przez dołączenie dodatkowego kondensatora do obwodu rezonansowego.
Najmniejsza wartość amplitudy napięcia sygnału na wejściu (napięcia na obwodzie rezonansowym) wynosi zwykle około 100 µV, zależnie od pasma przenoszenia może się nieco różnić, a największa może dochodzić nawet do 10 V, a więc obwody



Rys. 10. Schematy stopni wejściowych z fotodiodami obciążonymi rezystancją
a – fotodioda włączona od strony „+" zasilania;
b – fotodioda włączona od strony „–" zasilania (masy)

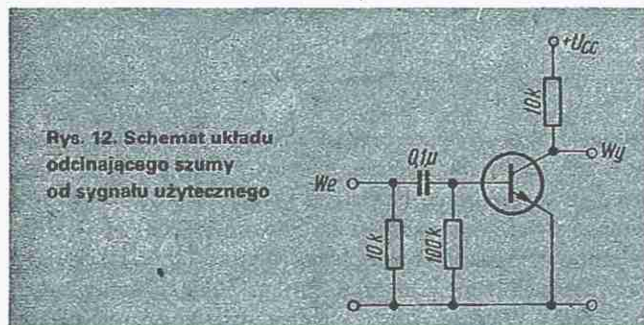


Rys. 11. Schematy stopni wejściowych z fotodiodami obciążonymi obwodem rezonansowym
a – fotodioda włączona od strony „+" zasilania;
b – fotodioda włączona od strony „–" zasilania (masy)

wejściowe wzmacniacza muszą być odporne na działanie silnego sygnału.

Na wejściu wzmacniacza stosowane są diody ograniczające, obcinające silne sygnały na poziomie około 0,7 V.

Układy scalone MOS wymagają doprowadzenia do wejścia sygnału o wartości międzyszczytowej około 1 V, a ponieważ minimalne napięcie na wejściu wynosi około 100 µV – wzmocnienie napięciowe wzmacniacza wstępnego musi wynosić około 80 dB. Przy dużym wzmocnieniu układu i małym sygnale wejściowym na wyjściu układu oprócz sygnału użytecznego występują również szumy. Aby zapobiec oddziaływaniu przebiegów szumowych na wejście układu MOS stosuje się na wyjściu wzmacniacza wstępnego specjalne układy progowe, tj. układy wzmacniające sygnały większe od spodziewanej amplitudy napięcia szumów. Przykład takiego układu przedstawiono na rys. 12. Tranzystor pracuje bez polaryzacji wstępnej



Rys. 12. Schemat układu odcinającego szumy od sygnału użytecznego

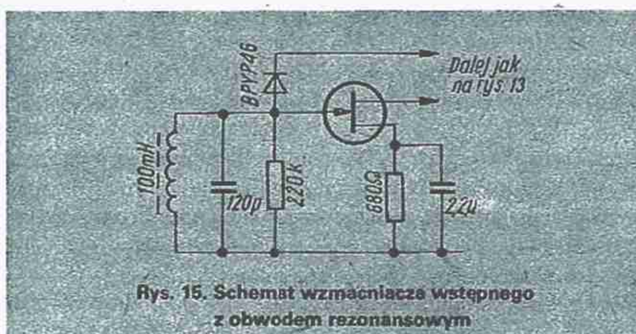
złącza baza-emiter, a więc wzmacnia sygnały o amplitudzie przewyższającej wartość progową równą około 0,7 V.

Pełny schemat najprostszego wzmacniacza wstępnego przewidzianego do współpracy z układem scalonym MOS typu M1025 firmy SGS (SAA1025 – Intermetall, MC1025 – Unitra Cemi) przedstawiono na rys. 13.

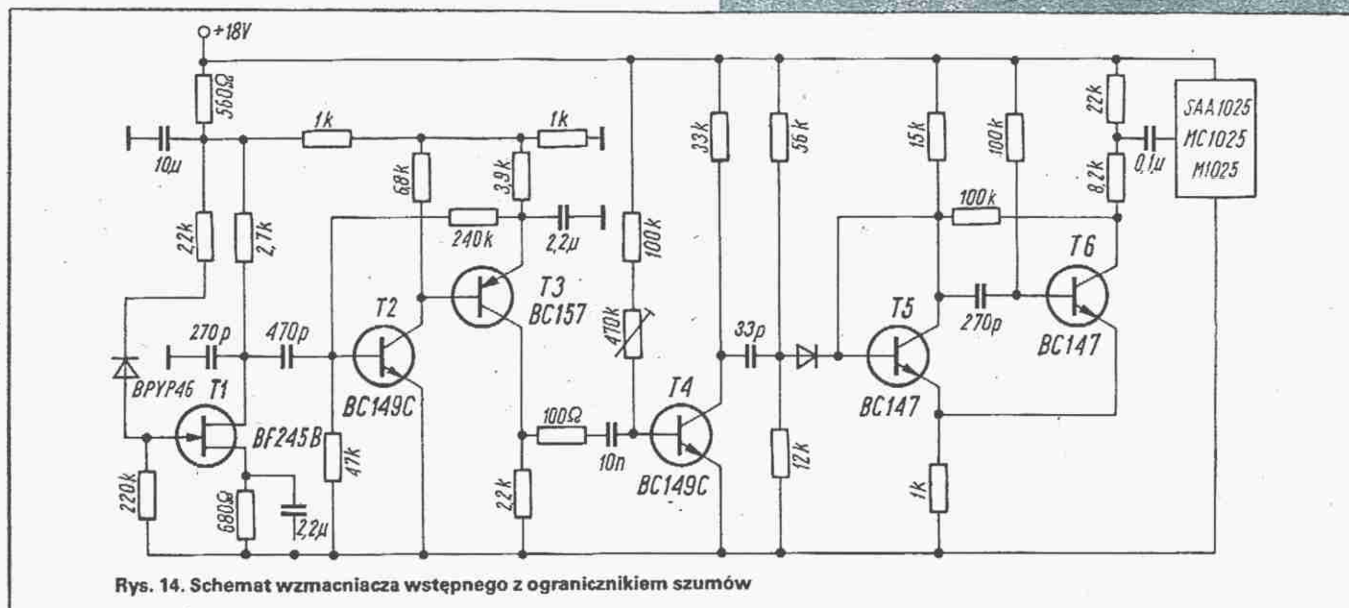
Wzmacniacz zawiera trzy tranzystory i fotodiodę obciążoną rezystorem o rezystancji 220 kΩ. Pasmo przenoszenia układu jest ograniczone przez pojemności kondensatorów włączonych w obwodzie ujścia tranzystora wejściowego i w obwodach kolektorów pozostałych tranzystorów. Wzmocnienie napięciowe układu jest równe około 80 dB. Na wyjściu wzmacniacza oprócz sygnału użytecznego występują również przebiegi szumowe, nie powodują one jednak zakłóceń w pracy układu scalonego M1025, gdyż wymaga on kilkakrotnego powtórzenia sygnału, a przebiegi szumowe mają charakter przypadkowy (są niepowtarzalne). Ogranicza to jednak zasięg działania zespołu zdalnego sterowania.

Rys. 13. Schemat wzmacniacza wstępnego

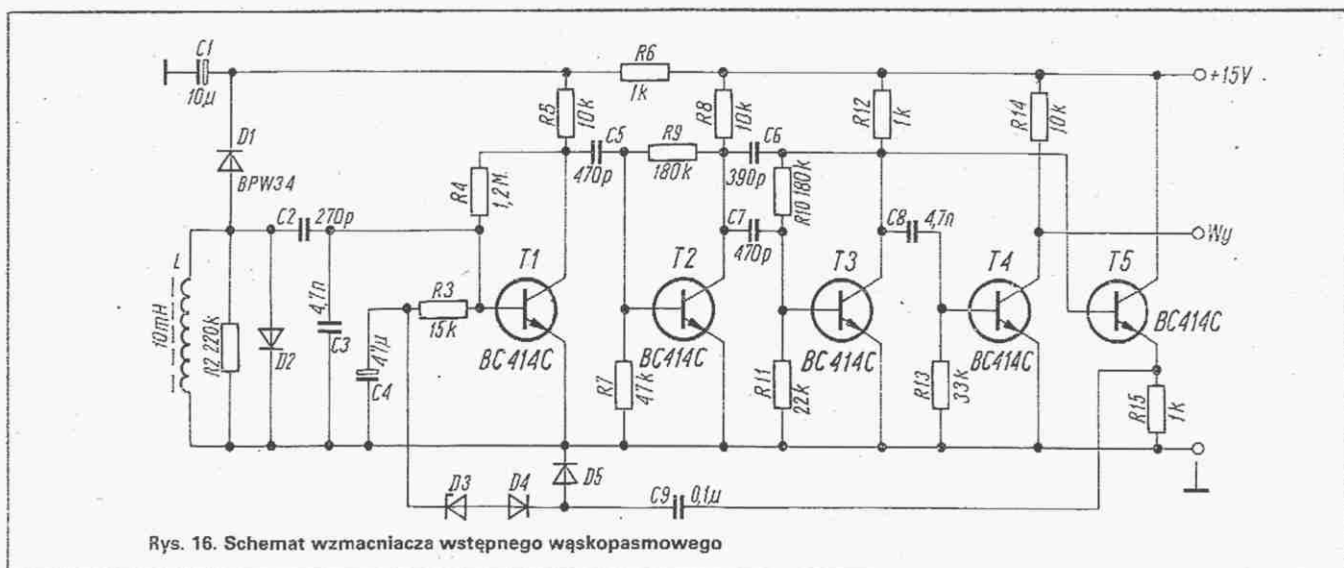
Inne rozwiązanie wzmacniacza wstępnego, rozbudowanego o układ ograniczający szumy, przedstawiono na rys. 14. W układzie zastosowano tylko jeden kondensator ograniczający pasmo przenoszenia, a więc sygnał wyjściowy (z tranzystora T3) ma przebieg o kształcie zbliżonym do prostokąta i amplitudzie większej niż w poprzednim układzie, ale występuje na tle silniejszych szumów. Ten sygnał jest doprowadzany do bazy tranzystora T4, który pracuje przy bardzo małym prądzie polaryzacji złącza emiter–baza i stanowi ogranicznik szumów. Z kolei sygnał wyjściowy z tego tranzystora steruje pracą przerzutnika monostabilnego złożonego z tranzystorów T5 i T6. Z wyjścia przerzutnika otrzymuje się impulsy prostokątne o amplitudzie napięcia około 10 V i czasie trwania około 13 µs, wolne od szumów i zakłóceń.



Rys. 15. Schemat wzmacniacza wstępnego z obwodem rezonansowym



Rys. 14. Schemat wzmacniacza wstępnego z ogranicznikiem szumów



Rys. 16. Schemat wzmacniacza wstępnego wąskopasmowego

Schemat podobnego do opisywanych wzmacniacza wstępnego przedstawiono na rys. 15. Zastosowano tutaj obwód rezonansowy jako obciążenie fotodiody. Takie rozwiązanie jest korzystniejsze z punktu widzenia odporności na zakłócenia świetlne, gdyż cewka obwodu rezonansowego stanowi zwarcie dla wszystkich sygnałów stałoprądowych pochodzących od stałego oświetlenia.

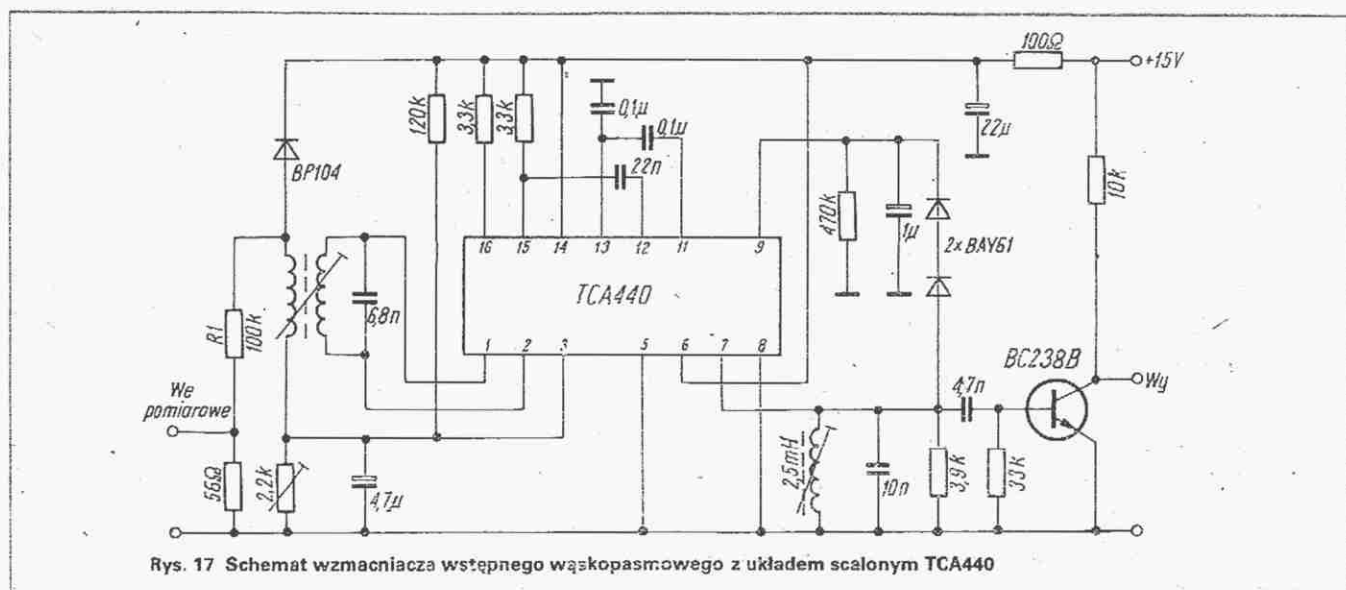
Przedstawione układy charakteryzują się dość szerokim pasmem przenoszenia i mogą współpracować z układami zdalnego sterowania o kodowaniu analogowo-cyfrowym.

W układach zdalnego sterowania o kodowaniu cyfrowym są stosowane wzmacniacze wstępne o wąskim pasmie przenoszenia (kodowanie cyfrowe z falą nośną) lub o bardzo szerokim pasmie – wzmacniacze impulsowe (kodowanie cyfrowe bez fali nośnej).

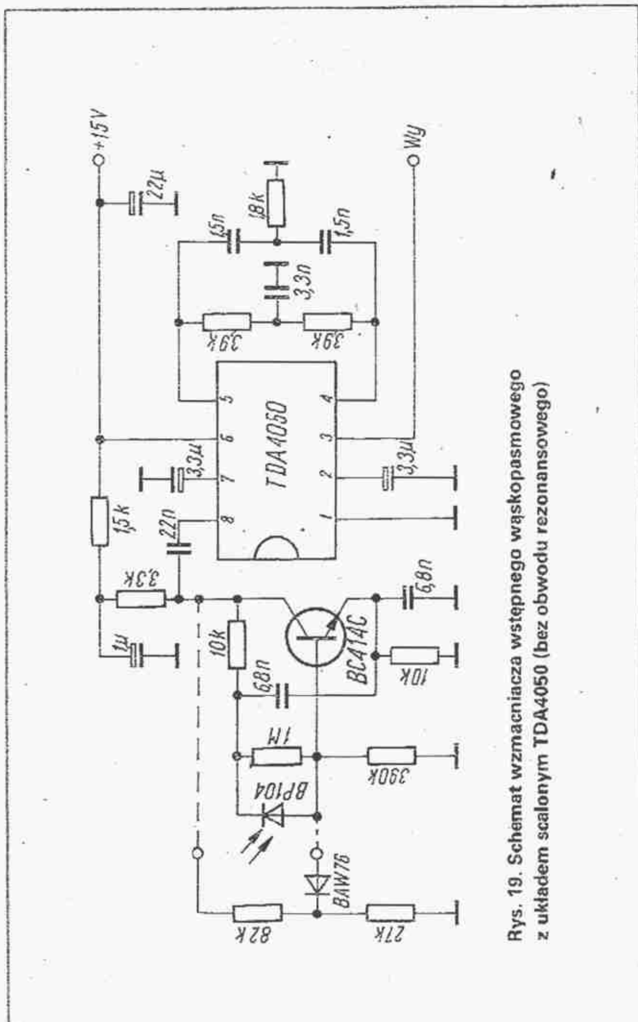
Schemat ideowy wzmacniacza wstępnego wąskopasmowego przewidzianego do współpracy z układem scalonym MOS typu SDA2007 przedstawiono na rys. 16. Układ zawiera pięć tranzystorów i fotodiodę z obciążeniem w postaci obwodu rezonansowego. Pierwsze trzy tranzystory stanowią główny wzmacniacz sygnału, a tranzystor T4 jest ogranicznikiem szumów. Tranzystor T5 pracuje jako wtórnik emiterowy i współpracuje z detektorem amplitudy wytwarzającym sygnał stałoprądowy do celów automatycznej regulacji wzmocnienia.

Inny przykład wzmacniacza wąskopasmowego przedstawiono na rys. 17. Wykorzystano tutaj układ scalony TCA440 stosowany w odbiornikach radiofonicznych AM. Podobnie jak w poprzednim rozwiązaniu fotodioda współpracuje z obwodem rezonansowym dostrojonym do częstotliwości 31,25 kHz. Rezystancja dynamiczna obwodu jest równa około 50 kΩ i wynika z tłumienia cewki rezystorem o wartości 100 kΩ oraz przetransformowaną w stosunku 25:1 rezystancją wejściową układu scalonego. Przekładnia transformatora jest równa 5:1. Pasmo przenoszenia obwodu wejściowego jest dość szerokie i wynosi 10...12 kHz; może być zawężone do połowy po odłączeniu rezystora R1. Układ scalony typu TCA440 zawiera dwa stopnie wzmacniające: jeden między końcówkami 1 i 2 a 15 i 16 oraz drugi między końcówkami 12 i 7. Do wyjścia układu scalonego (końcówka 7) jest dołączony drugi obwód rezonansowy o pasmie przenoszenia około 4 kHz.

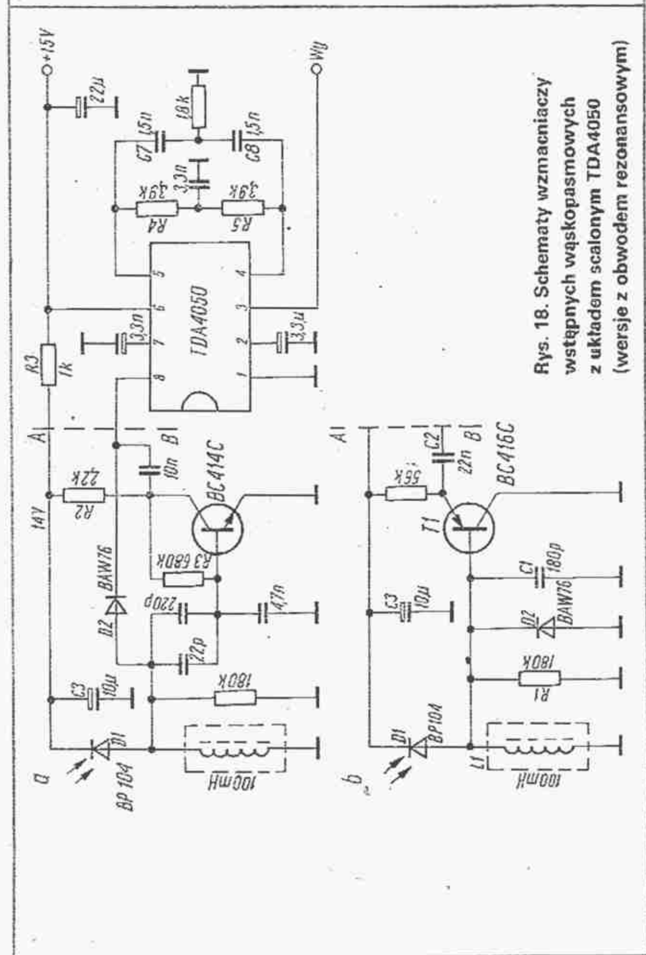
Sygnał automatycznej regulacji wzmocnienia (ARW) jest wytwarzany w detektorze zawierającym dwie diody połączone szeregowo. Ponieważ te diody tworzą próg napięciowy około 1,2 V, to prostowane są dopiero sygnały o amplitudzie przewyższającej tę wartość, a więc sygnały o wartości międzyszczytowej około 2,5 V. Począwszy od tej wartości sygnału wyjściowego rozpoczyna się działanie ARW. Drugi układ regulacji wzmocnienia składa się z fotodiody i rezystora z kondensatorem dołączonymi do końcówki 3 układu scalonego. Powoduje on zmniejszanie wzmocnienia układu scalonego przy silnym



Rys. 17 Schemat wzmacniacza wstępnego wąskopasmowego z układem scalonym TCA440



Rys. 19. Schemat wzmacniacza wstępnego wąskopasmowego z układem scalonym TDA4050 (bez obwodu rezonansowego)



Rys. 18. Schematy wzmacniaczy wstępnych wąskopasmowych z układem scalonym TDA4050 (wersje z obwodem rezonansowym)

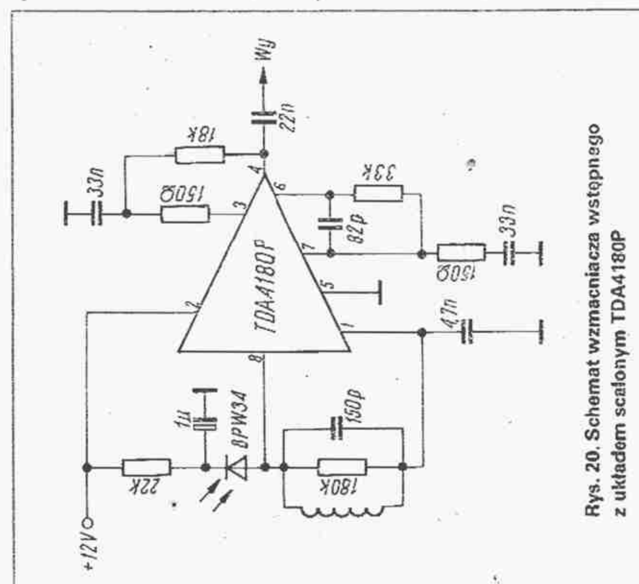
oświetleniu zewnętrznym, dzięki czemu zmniejsza się moc szumów na wyjściu wzmacniacza, a więc kosztem zmniejszenia zasięgu działania zmniejsza się prawdopodobieństwo utworzenia fałszywych sygnałów z szumów i zakłóceń. Wypadkowe pasmo przenoszenia wzmacniacza wynosi około 3 kHz i decyduje o czułości całego toru, napięcie wyjściowe jest ograniczone przez układ ARW do wartości amplitudy ok. 2,5 V. Tranzystor T stanowi ogranicznik szumów i zakłóceń, odcina wszystkie przebiegi o amplitudzie mniejszej od około 0,6 V.

Firma Siemens produkuje specjalny układ scalony przeznaczony do stosowania jako wzmacniacz wstępny sygnałów zdalnego sterowania. Schematy wzmacniaczy z tym układem scalonym TDA4050 są przedstawione na rys. 18 (wersje z obwodem rezonansowym) i na rys. 19 (bez obwodu rezonansowego).

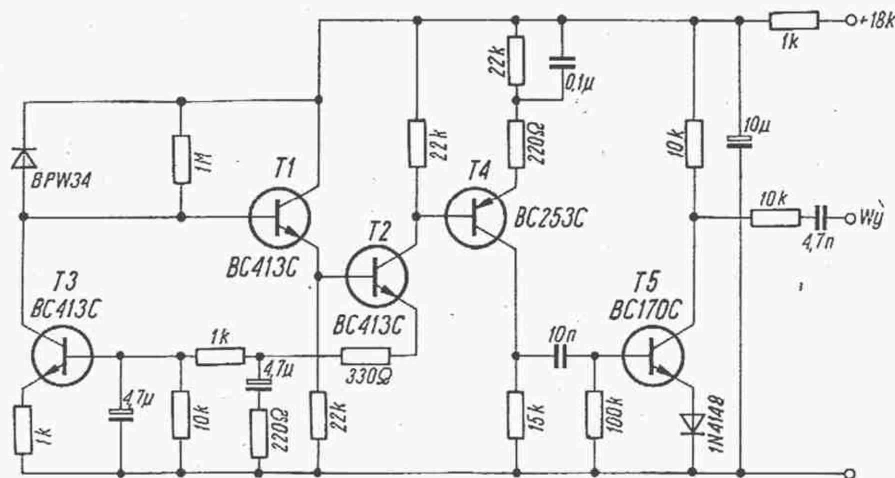
Układ scalony charakteryzuje się dużym wzmocnieniem napięciowym około 77 dB i dużą dynamiką automatycznej regulacji wzmocnienia wynoszącą również 77 dB, począwszy od sygnałów wejściowych o wartości skutecznej 50 μV (wartość międzyszczytowa ok. 140 μV). Wewnątrz układu scalonego znajduje się dodatkowy wzmacniacz progowy o wzmocnieniu około 21 dB, przekształcający sygnały sinusoidalne na prostokątne o amplitudzie prawie równej napięciu zasilania (napięcie stanu wysokiego U_H jest równe napięciu zasilania, a napięcie stanu niskiego U_L wynosi 0,15 V).

Dwa warianty wzmacniaczy z obwodem rezonansowym na wejściu są przedstawione na rys. 18. W obu przypadkach między obwodem rezonansowym a wejściem układu scalonego zastosowano tranzystor separujący. W pierwszym przypadku (rys. 18a) tranzystor pracuje ze wspólnym emiterem i służy do kompensacji tłumienia wnoszonego przez dzielnik pojemnościowy (4,7 nF: 242 pF). W drugim przypadku (rys. 18b) tranzystor pracuje jako wtórnik emiterowy i jest zastosowany w celu zmniejszenia tłumienia obwodu wejściowego. Obwód wejściowy połączony z fotodiodą jest dostrojony do częstotliwości 31,25 kHz. Szerokość pasma przenoszenia obwodu wejściowego jest określona przez wartość rezystancji rezystora R1 włączonego równolegle do obwodu. Z emitera tranzystora sygnał jest przekazywany do wejścia układu scalonego (końcówka 8). Ze względu na duże wzmocnienie układu scalonego, w celu uzyskania stabilnej pracy wprowadzono ograniczenie pasma przenoszenia przez włączenie czwórnika typu „podwójne T" między końcówki 4 i 5.

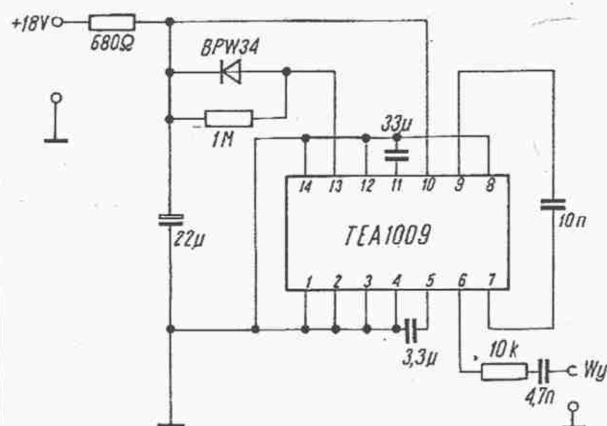
Przykład wzmacniacza bez obwodu rezonansowego na wejściu jest przedstawiony na rys. 19. Wzmacniacz jest mniej odporny



Rys. 20. Schemat wzmacniacza wstępnego z układem scalonym TDA4180P



Rys. 21. Schemat wzmacniacza wstępnego szerokopasmowego



Rys. 22. Schemat wzmacniacza wstępnego szerokopasmowego z układem scalonym TEA1009

na działanie światła i stałego promieniowania podczerwonego niż poprzednie układy.

Do współpracy z układami zdalnego sterowania o kodowaniu analogowo-cyfrowym lub o kodowaniu cyfrowym z falą nośną jest odpowiedni również układ scalony typu TDA4180P wytwarzany przez firmę AEG-Telefunken. Schemat ideowy wzmacniacza wstępnego z tym układem scalonym przedstawiono na rys. 20. Układ jest przewidziany do pracy w zakresie częstotliwości od 30 kHz do 45 kHz i charakteryzuje się wzmocnieniem napięciowym około 83 dB przy napięciu wyjściowym równym 1 V. Może pracować w szerokim zakresie sygnałów wejściowych od 10 µV do 250 mV. Wartość międzyszczytowa napięcia wyjściowego w zakresie ograniczania (układ nie zawiera ARW) wynosi 4...5,8 V. Pasmo przenoszenia wzmacniacza jest określone przez zespół elementów CR dołączonych między końcówkami 6 i 7 oraz 4 i 3 układu scalonego.

W układach zdalnego sterowania o kodowaniu cyfrowym bez fali nośnej występują impulsy prostokątne o szerokości rzędu kilku lub kilkunastu mikrosekund i z tego powodu wzmacniacze wstępne muszą charakteryzować się na tyle szerokim pasmem przenoszenia, aby nie zniekształcały przebiegów o czasach narastania rzędu pojedynczych mikrosekund. Ponieważ nie można tu stosować obwodów rezonansowych, a wzmacniacze o rzeczywistym (rezystancyjnym) obciążeniu fotodiody są wrażliwe na działanie światła i promieniowania podczerwonego stałego, stosuje się specjalne zabiegi układowe uodporniające układy na oświetlenie stałe.

Przykład takiego wzmacniacza wstępnego współpracującego z układem zdalnego sterowania typu SAA1251 przedstawiono na rys. 21. Zastosowano tutaj dynamiczne obciążenie fotodiody w postaci tranzystora T3 pracującego jako źródło prądowe.

Prąd użyteczny fotodiody, pochodzący od odbieranego sygnału, prawie w całości jest przekazywany do bazy tranzystora T1, a prąd wywołany oświetleniem zewnętrznym jest przejmowany przez tranzystor T3. Tranzystor T1 pracuje jako wtórnik emiterowy i steruje pracą tranzystora T2, który pełni podwójną funkcję; z jego emitera jest pobierany sygnał ujemnego sprzężenia zwrotnego zależny od powolnych zmian oświetlenia, a sygnał z kolektora jest doprowadzany do dalszego wzmacniania w tranzystorze T4.

Sygnał z kolektora tranzystora T4 występuje na tle szumów i zakłóceń impulsowych. Oddzielenie sygnału użytecznego od zakłóceń i szumów następuje w tranzystorze T5, który przenosi sygnały o amplitudzie większej od jego progu działania (złącze baza–emiter + dioda) równego około 1,2...1,4 V.

Na podobnych zasadach oparte jest działanie układu scalonego TEA1009 firmy Intermetall. Schemat wzmacniacza wstępnego z tym układem scalonym przedstawiono na rys. 22.

ogłoszenia

Efekty elektroniczne oraz wzmacniacze do gitar, oryginalne zestawy do gitary basowej, aparatury wokalowe, kompletne nagłośnienia oferuje: „ELEKTRONIKA MUZYCZNA" – inż. Jerzy Wroński, ul. Przybyszewskiego 113, PL 93-110 Łódź, tel. 497-18. Zainteresowanym wysyłamy informatory. EO/3/K/83

Mikrofonowe wkładki krystaliczne 200 zł/szt. wysyła za pobraniem Zakład Elektromechaniczny, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź. EO/2/K/83

Mikrofonowe przystawki do akordeonów. Producent: Mechanika Precyzyjna, ul. Cyprysowa 13/15, 91-365 Łódź. EO/4/K/83

Zestaw do samodzielnego wykonywania obwodów drukowanych (laminat, odczynniki, instrukcja) wysyłam za zaliczeniem pocztowym. Zestaw 245 zł. Zamówienia kierować: Krawczyński, 90-950 Łódź 1, skrytka pocztowa 344. EO/349/K/82

Zmontowane płytki wzmacniaczy mocy wysokiej klasy (80 W) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Elektroniczny. Cena 2700 zł. Adres: A. Gajda, ul. Wolności 32, 95-070 Aleksandrów Łódzki. EO/30/K/83

Sprzedaż kamer pogłosowych dla osób prywatnych i instytucji. Warszawa, ul. Świerczewskiego 113 m 83. EO/32/K/83

Osoby znające projektowanie, konstrukcje, technologie elektroniki, mechaniki i tworzyw sztucznych, inżynierów, techników i zaawansowanych radioamatorów przyjmę do pracy na cały etat przy konstrukcji, montażu, uruchamianiu urządzeń elektronicznych. Henryk Tkaczyk, ul. Strzelecka 6, Tomaszów Maz., telefon 43-00, telex 884493-Tomel. Uwaga! Dla zamiejscowych zapewniony pokój i zwrot kosztów przejazdu. EO/99/K/83

Kupię kwarce 27,12 MHz, układy scalone gier telewizyjnych, potencjometry węglowo-ceramiczne 5 kΩ/A, lampy oscyloskopowe. Stanisław Cieślar, ul. Ujejskiego 28/12, 43-100 Tychy. EO/100/K/83

Kupię układ AY-3-8610 oraz mierniki typu M17 (Lumel) – woltomierz 0...30 V, amperomierz 0...2,5 A lub podobne. Roman Todek, ul. Kossaka 19 m 4, 60-760 Poznań. EO/101/K/83

Poszukuję kompletu lamp oraz schematu ideowego odbiornika Lambda V. Marek Król, ul. Łużycka 1/29, 41-902 Bytom. EO/103/K/83

Kupię nowy miernik uniwersalny, najlepiej typu Lavo, układ scalony AY-3-8610 i diody elektroluminescencyjne typu CQP441 lub inne. Stanisław Truty, ul. Zielona 37, 34-471 Ludzimierz, woj. Nowy Sącz. EO/104/K/83

Telewizyjne głowice zintegrowane (typ ZTG) naprawiam. Roczna gwarancja. Mgr inż. Adam Skubis, ul. Karłowicza 2/7, 44-200 Rybnik (można przesłać pocztą). EO/105/K/83

Sprzedam radiotelefon TROP 2. Waldemar Matuszczyk, Pielgrzymowice 338, 43-252 Golasowice. EO/106/K/83

Kol. Marek Przekopiak poszukuje pilnie układu scalonego typu AY-3-8610. Oferty wraz z cenami proszę kierować pod adres: ul. Gałczyńskiego 17/1, 52-214 Wrocław. EO/107/K/83

Kupię układ AY-3-8610. Andrzej Sójkowski, ul. Gdańska 20 m 8, 90-707 Łódź. EO/108/K/83

Kupię pilnie układ AY-3-8610, podstawkę DIL 28, tranzystory BF245, kwarce 5039,9 kHz, 25,0 MHz oraz filtr McCoy 5041,3 kHz. Oferty wraz z ceną kierować: Marian Róg, Żymierskiego 8/1, 64-940 Wieleń. EO/109/K/83

Kupię lampę oscyloskopową LB-7 lub odpowiednik. Poszukuję układu scalonego typu K155 oraz gry TV. Odstąpię: kanadyjskie radio samochodowe, lampę kineskopową 31L K2B, III, IV, V, VII tom „Empfänger-Schaltungen", tranzystorowe odbiorniki oraz inne części RTV. Henryk Kaczan, al. Grunwaldzka 53 m 5, 82-300 Elbląg. EO/110/K/83

Odsprzedam gwarantowanej jakości cyfrowe i liniowe układy scalone produkcji zachodniej. Informacji udzielam po przesłaniu koperty zwrotnej. Sławomir Leżański, 93-421 Łódź 12, skr. poczt. 39. EO/146/K/83

Wykonuję metalowe płyty czołowe, druki jednostronne i dwustronne metodą fotochemiczną. Udzielam rabatu przy dłuższych seriach. Informacje za zaliczeniem (znaczek 5 zł). Zbigniew Popłoński, ul. Piotrkowska 121 m 14, 90-430 Łódź. EO/148/K/83

Kupimy dużo przyrządów MEA1-MZ3A-100 μA albo zamienimy na: bezszumne tranzystory 2N5452-FET × 2, bezszumne wzmacniacze hybrydowe HLY7006, mikrofonosłuchawki miniaturowe OTICON, diody DG21S. TELERADIOMECHANIKA, Radzymińska 35, Warszawa, telefon 19-77-67, 47-22-57. EO/151/K/83

Sprzedam wyświetlacze różne, AY-38500, FCM-7015. Andrzej Pogorzelski, ul. Czerniakowska 159 m 123, 00-453 Warszawa. EO/166/K/83

Lampę oscyloskopową 5ŁO38 lub B6S1 kupię albo zamienię na 8ŁO29. Krzysztof Petruczynik, ul. Modzelewskiego 26 m 2, 80-276 Gdańsk. EO/167/K/83

Kupię 10 sztuk Isostatów podświetlanych – kolor czerwony, trzy pary nóżek lub więcej oraz 3 sztuki kwarców 32 768 Hz. Krzysztof Grzybowski, Aleje Lipowe 26/3, 26-940 Pionki. EO/168/K/83

Kupię elektronowy zegar stołowy nowy lub uszkodzony albo zamienię na zasilacz T4-elsin z 220 V 50 Hz na 9 V – 0,3 A i 12 V – 0,3 A. Cz. Chrzan, 64-111 Lipno 47, woj. leszczyńskie. EO/192/K/83

Sprzedam radzieckie filtry elektromechaniczne EMF500 dla CW i SSB. Krzysztof Kołak, ul. Dzierżyńskiego 1c m 28, 05-300 Mińsk Maz. EO/195/K/83

Produkuję homodynowy odbiornik nasłuchowy 3,5 MHz, 1 μV, przyjmę zamówienia na wykonanie homodynowego transceivera CW, 3,5 MHz, 1 μV, 2 W oraz klucza elektronowego. Pracownia elektroniczna, Waldemar Skup, Dembowskiego 78/4, 51-669 Wrocław. EO/208/K/83

Układy scalone wraz z opisami – serii AY (gra telewizyjna), ICL7106, ICL7107 (woltomierz cyfrowy), ICL8038 (generator funkcji), U401, 555, różne półprzewodniki serii μA, 2N, LM, SN, TCA, TDA, MC, ICL, CD i inne elementy sprzedam. D. Sulikowska, 00-975 Warszawa 12, skrytka pocztowa 72. EO/211/K/83

Kupię części serwisu napraw sprzętu radiowo telewizyjnego czarno-białego i kolorowego – zawsze aktualne. Pilnie poszukuję kwarców i filtru do budowy minitransceivera SSV „Bartek" (Re 4-5/82) lub zlecę ich wykonanie, lampy oscyloskopowej 5ŁO38 lub podobnej, lampy impulsowej IFK120. Edmund Miglus, skr. poczt. 64, 46-300 Olesno Śl. EO/222/K/83

Komplementarne układy redukcji szumu do M2403/4/5/7/8, ZK246. Amatorskie generatory akustyczne i miliwoltomierze. Informacje: Stanisławski, Wojskowa 19/11, 60-802 Poznań EO/223/K/83

Kupię układ scalony AY-3-8610. Dariusz Muszwic, ul. Poprzeczna 11, bl. 5 m 47, 97-300 Piotrków Trybunalski. EO/236/K/83

Sprzedam miliwoltomierz na napięcie stałe typu N1-1, zakres 199,9 mV. Robert Banach, ul. Żółwia 16, 05-840 Brwinów. EO/237/K/83

ZESTAWY DO SAMODZIELNEGO MONTAŻU: multimetr cyfrowy, wzmacniacze m.cz. do 120 W, skala LED i wiele innych poleca „PMS elektronik". Katalog zestawów – 70 zł przekazem na adres: „PMS elektronik", ul. Legionowa 23, 01-343 Warszawa. EO/240/K/83

Kupię bramkę 2×4 wejść 4072 (seria CMOS). Jan Jęczmyk, Pakoszów 1, 58-573 Piechowice. EO/241/K/83

Sprzedam komplet głośników do zestawu 60 W. Warszawa, tel. 11-85-77. EO/244/K/83

Kupię nowoczesny wykrywacz metali niezależnych lub schemat. Jan Lewosz, ul. Brzozówka 35, 16-030 Supraśl k/Białegostoku. EO/255/K/83

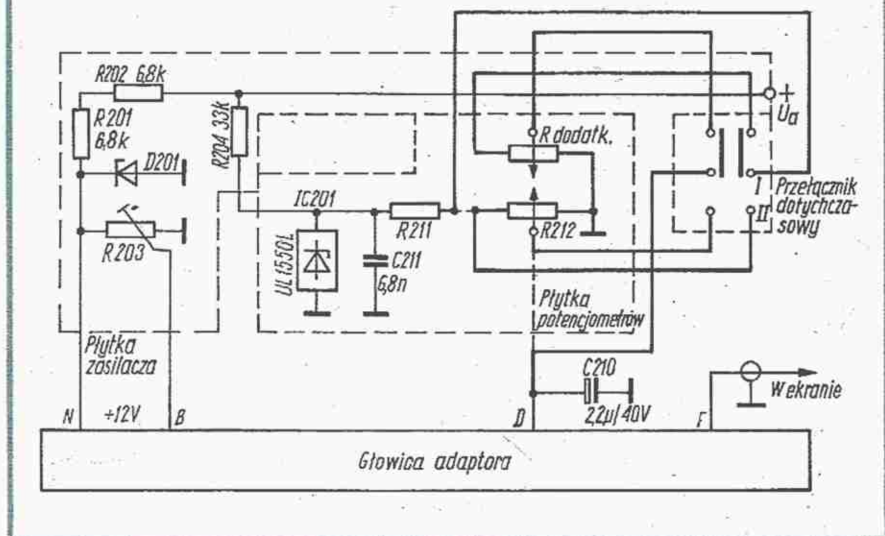
Nasi Czytelnicy piszą...

Nawiążę korespondencję z Czytelnikami „Radioelektronika". Proponuję wymianę czasopism na „Funkamateur" oraz podzespołów elektronicznych. *Ulf Gebhard, R. Rothkegel – Str. 47, 7500 Cottbus, NRD*

Usprawnienie adaptora UHF ZTA202

Poniżej zamieszczamy nadesłany przez p. Bogdana Murawskiego opis usprawnienia adaptora UHF typu ZTA 202. Przy analizie tego pomysłu nasunęło się nam szereg uwag, które nie dyskredytują nadesłanego usprawnienia, lecz pozwalają na jeszcze lepsze jego wykorzystanie. Opis oryginalny wraz z naszymi uwagami drukujemy poniżej:

Redakcja



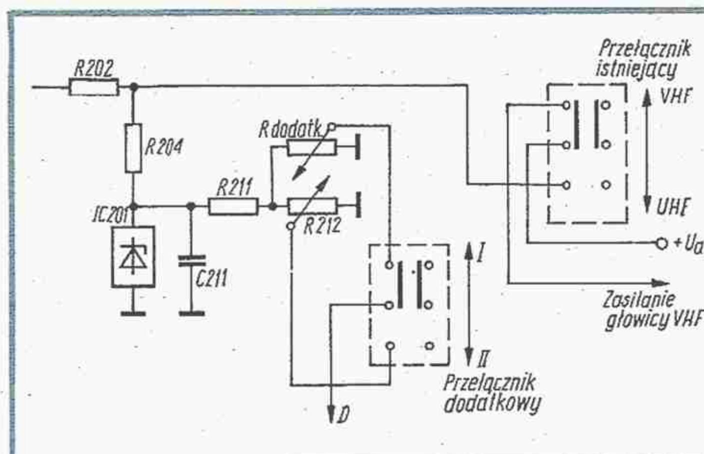
Wadą adaptora przy zamontowaniu go w odbiornikach telewizyjnych starszych typów jest konieczność używania potencjometru przy przechodzeniu z jednego programu na drugi. Dla uniknięcia tej niedogodności wprowadziłem dodatkowy potencjometr o tej samej wartości i dokonałem przeróbki połączeń.

Kondensator C210 jest przylutowany bezpośrednio na styku D głowicy adaptora. Potencjometr dodatkowy, obok potencjometru R212, umieściłem odwrotnie, aby nie było możliwości jego potrącenia. Ścieżki na przełączniku rozciąłem i połączyłem według schematu na rysunku, z tym że przewód napięcia anodowego przylutowałem do ścieżki rezystorów R204 i R202. Adaptor pracuje sprawnie, a wybieranie programów odbywa się tylko przez przełączanie przełącznikiem. Dokonane zmiany zaznaczyłem na schemacie grubszą linią.

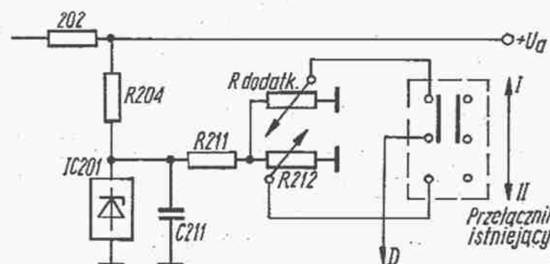
Bogdan Murawski

Uwagi do propozycji usprawnienia adaptora UHF ZTA 202

Proponowane wyżej rozwiązanie jest prawidłowe pod względem technicznym i może być bardzo przydatne na terenach znajdujących się w zasięgu nadajników lub przemienników TV emitujących obydwa programy w zakresie decymetrowym. Należy jednak zwrócić uwagę na niektóre problemy związane z tym usprawnieniem.



Rys. 1. Układ do odbioru UHF i VHF



Rys. 2. Układ do odbioru tylko UHF

Autor proponuje wbudowanie do adaptora dodatkowego potencjometru paskowego oraz wykorzystanie istniejącego przełącznika przyciskowego do przełączania potencjometrów, a tym samym do wyboru jednego z dwóch programów w zakresie UHF, rezygnując świadomie z możliwości ewentualnego odbioru również na zakresie VHF. Obecnie takiej możliwości nie ma, bowiem napięcie zasilania jest dołączone na stałe do adaptora UHF. Tymczasem w niektórych przypadkach może być przecież celowy odbiór również w zakresie metrowym, np. w przygranicznych rejonach kraju, które znajdują się w zasięgu nadajników ZSRR i CSRS (rejony Przemyśla, Opola, Jeleniej Góry). Przełącznik przełączający zakresy VHF/UHF jest wtedy niezbędny i bardziej celowe wydaje się zachowanie bez zmiany połączeń przełącznika istniejącego w adaptorze i wbudowanie dodatkowego przełącznika do przełączania programów UHF (rysunek 1).

W obu wersjach rozwiązania konieczne jest przełączanie jedynie wyjść (suwaków) potencjometrów paskowych, natomiast nie jest celowe przełączanie samych potencjometrów. Łatwiej jest dołączyć drugi potencjometr (100 kΩ) na stałe, równolegle do R212 w miejscu jego połączenia z R211 (rys. 2). Eliminuje się wtedy jeden zbędny styk w obwodzie zasilania warikapów, a dodatkowe obciążenie stabilizatora IC201 nie ma praktycznego znaczenia (w odbiornikach TV stabilizator taki jest obciążony wieloma takimi potencjometrami).

Proponowane przez autora usprawnienie jest łatwe do wykonania (wymaga zmian jedynie w obwodzie napięć stałych) przez średniozaawansowanego radioamatora.

S.P.